

O. Kotyk, M. Sci, A. Kotliarova, Ph. D., O. Isaeva, Dr. Sci., S. Marchenko, Dr. Sci.
Bogomoletz Institute of Physiology, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

THE EFFECT OF SOME ANESTHETICS AND NATURAL VENOMS ON THE LCC-CHANNELS FUNCTIONING OF THE NUCLEAR MEMBRANE OF CARDIOMYOCYTES AND CEREBELLUM PURKINJE NEURONS

The investigation of pharmacological sensitivity of the cationic channels in nuclear membrane to the influence of anesthetics and natural venoms is relevant since it was shown that some modulators of N-cholinoreceptors (dithylinum, atracurium) affecting the large conductance cation channels (LCC-channels) functional activity are used in medicine during surgery. In addition, some injectable forms of toxins from the snake venom are used as drugs with an analgesic effect. Therefore, the aim of the study was to investigate the pharmacological sensitivity of the LCC-channels to the muscle relaxants, anaesthetics (mydocalm, diprofol) and natural venoms (neurotoxin II, α -Cobratoxin). The influence of these substances was evaluated based on changes in biophysical parameters of functioning of the LCC-channels of nuclear membrane of the cardiomyocytes and cerebellar Purkinje neurons. Ion currents through these channels were registered in the nucleus-attached or excised patch configuration and the voltage-clamp mode of the patch-clamp technique. We found that mydocalm (2 mM), diprofol (2 mM) and α -Cobratoxin (1 mM) reduced several times the probability of the channels being in the open state. Under the influence of mydocalm and α -Cobratoxin in high concentrations (1-2 mM) the effect of channels flickering was observed which indicates the channel pore blocking in its open state. At the same time, the average amplitude of the K⁺ current through the LCC-channels decreased by 13 % under the influence of NT II (25 μ M). The results will be the basis for identification of new, more effective inhibitors of the LCC-channels that will be promising for the physiological relevance and structure of the channels investigation.

Keywords: LCC channels, nuclear membrane, anesthetics, natural venoms.

УДК 581.9 (477.72)

Л. Мацап'як, провід. наук. співроб.
Національний природний парк "Верховинський", Верхній Ясенів, Україна

АНАЛІЗ ФЛОРИ СУДИННИХ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ВЕРХОВИНСЬКИЙ"

Проаналізовано систематичну структуру флори Національного природного парку "Верховинський" з подальшим здійсненням критико-таксономічного, біоморфологічного, географічного аналізів, проаналізована соціологічна цінність флори. Встановлено, що у складі флори наявні 675 видів вищих судинних рослин, які належать до 5 відділів. Домінують Magnoliophyta – 93,6 %, співвідношення Magnoliopsida до Liliopsida становить 1:3,2, що характерно для флори Середньої Європи. Це є свідченням приблизно однакового віку флор НППВ, Українських Карпат та Середньої Європи. Отже, проведено систематичний аналіз, який підтвердив, що флора парку є типовою середньоевропейською з вираженими бореальними рисами. За аналізом географічної структури встановлена приналежність флори НПП "Верховинський" до середньоевропейського типу з переважанням елементів монтанних, океанічних, темперантних та субтемперантних флор. Разом з тим в її складі участь видів, характерних для європейсько-азійських бореальних субконтинентальних флор, значна. Проаналізовано екологічну структуру флори, що вказує на переважання у її складі мезофітів, мезотрофіє та геліофітів, що властиво для флор Середньої Європи. Встановлено, що в межах території парку ростуть 71,4 % видів флори Українських Карпат, загрожуваних в глобальному масштабі, 36,4 % – загрожуваних в європейському масштабі, 47,8 % ендеміків і 54,2 % субендеміків Українських Карпат. Найвищий рівень соціологічної значимості характерний для масивів Гнєтєса-Фатія Банулуї (63 раритетних види), Прелуки-Хутанка – (53 види).

Ключові слова: флора, судинні рослини, ендеміки, раритетні види, НПП "Верховинський", Чивчино – Гринявські гори.

Вступ. Збереження біорізноманіття є глобальною екологічною проблемою і розв'язання її можливе тільки на основі вичерпних знань про різноманіття рослинного і тваринного світу конкретних регіонів. У зв'язку з цим важливе значення мають детальні флористичні дослідження, без яких неможливе регіональне природокористування і створення науково обґрунтованої системи охорони фітобіоти. Окрім того, встановлення повного видового складу і детальний аналіз флори сприяють вирішенню багатьох питань систематики і фітогеографії, є підставою для наступного фітомоніторингу.

Розв'язання вищезазначених питань актуально для регіонів з високим рівнем видового багатства та оригінальністю флори. До таких в Українських Карпатах належать Чивчино-Гринявські гори, де створений Національний природний парк "Верховинський" Указом Президента України від 22 січня 2010 р. (№ 58/2010), загальною площею – 12022,9 га. В адміністративних межах Верховинського району Івано-Франківської області (верхів'я Білого і Чорного Черемошів) – це найбільш віддалена і важкодоступна частина Українських Карпат.

Чивчинські гори, в межах яких розташована більша частина НПП "Верховинський", є північно-західною частиною Мармароського кристалічного масиву. Це єдиний в Українських Карпатах район, де на поверхню виходять найдавніші метаморфічні утворення, складені доверхньопалеозойськими вулканогенними, туфогенними та осадовчо-метаморфічними породами – гнейсами, амфіболітами, вапняками. Своєрідна геоло-

гічна будова стали причинами формування специфічної флори цього регіону.

За фізико-географічним районуванням територія НПП "Верховинський" знаходиться в межах Рахівсько-Чивчинської, та в межах Полонинсько-Чорногірської області Українських Карпат [15].

За геоботанічним районуванням територія належить до Свидовецько-Покутсько-Мармароського округу Східно-Карпатської гірської підпровінції Центрально-європейської провінції Європейської широколистяно-лісової області [5].

Чивчинські гори, незважаючи на віддаленість здавна привертала увагу ботаніків. Ботанічні дослідження на території, яку зараз займає НПП "Верховинський" почалися ще у XIX ст. Вони мали суто флористичний характер, а результати наведено у працях О. Волощака (Woloszszak, 1888) та Х. Запаловича (Zapalowicz, 1889; 1906; 1908; 1911). У середині 30-х років минулого століття на території Чивчинських гір працювала комплексна ботанічна експедиція польських вчених під керівництвом Б. Павловського. За її результатами опубліковано аналіз флори Чивчинських гір (Pawlowski, 1948) та їхня геоботанічна характеристика (Pawlowski, Walas, 1949). Відомості про флору і рослинність Чивчинських гір містяться у працях низки українських ботаніків: В.І. Чопика (1969; 1976), Є.М. Брадїс (1969), В.П. Горбика (1968а; 1968б), В.П. Горбика і Т.Л. Андрієнко (1969), К.А. Малиновського (1980), С.О. Волгіна та Н.М. Сичак (1989а; 1989б; 1992), Л.І. Мілкіної (1994), І.І. Чорнея

(2005; 2006), І.І. Чорнея та В.В. Буджака (2003), М.В. Величка та І.І. Чорнея (2003; 2004), М.В. Величка, І.І. Чорнея та В.В. Буджака (2004а; 2004б), а також у різних "Флорах", "Визначниках" "Червоних книгах".

Метою даної публікації було встановлення сучасного різноманіття флори судинних рослин НПП "Верховинський" з подальшим здійсненням критико-таксономічного, біоморфологічного, географічного аналізів, проаналізована соціологічна цінність флори.

Об'єкти та методи дослідження.

Дослідження проводили у 2013–2018 рр., протягом всього вегетаційного періоду, з використанням загальноприйнятих методик на пробних площах, зі зборами гербарію та фенологічними спостереженнями. Номенклатура таксонів наведена за S. Mosyakin, M. Fedorovich (1999). Географічний аналіз, зокрема, характеристику ареалів видів, проводили із застосуванням ареалогічних формул видів (Meusel, Jager, Weinert, 1965). Аналіз біоморфологічної структури флори проведений з використанням класифікації біологічних типів (Raun-

kiaer, 1934). Для розгляду екологічних особливостей видів враховувались такі лімітуючі фактори як світло, волога, трофічність та хімізм субстрату методом фітоіндикації (Дідух, Плюта, 1984). Соціологічну оцінку флори здійснено з урахуванням підходів К.А. Малиновського зі співавторами (2002).

Результати та обговорення.

Найважливішим кількісним показником флори тієї чи іншої території є рівень її багатства, який визначається загальною кількістю видів, родів та родин [12]. За результатами власних польових досліджень, літературних матеріалів та опрацювання гербарних зборів встановлено, що флора НПП "Верховинський" представлена 675 видами судинних рослин, які належать до 5 відділів (табл. 1). Домінують, Magnoliophyta – 93,6 % від загальної кількості видів, з яких до Magnoliopsida належать 70,3 % видів, до Liliopsida – 23,4 % видів. Видове багатство парку складає 34,0 % видів флори Українських Карпат. Причому Чивчинські гори становлять 8,1 % площі Українських Карпат.

Таблиця 1. Кількісна характеристика головних таксономічних одиниць у флорі НПП "Верховинський"

№ п/п	Назва таксону	Кількість родин	%	Кількість родів	%	Кількість видів	%
1	<i>Lycopodiophyta</i>	3	3,6	4	2,3	5	0,7
2	<i>Equisetophyta</i>	1	1,2	1	0,5	7	1,0
3	<i>Polypodiophyta</i>	8	9,7	11	6,4	25	3,7
4	<i>Pinophyta</i>	2	2,4	5	2,9	5	0,7
5	<i>Magnoliophyta</i>	68	82,9	149	87,6	632	93,6
	з них: <i>Magnoliopsida</i>	51	62,2	93	54,7	475	70,3
	<i>Liliopsida</i>	17	20,7	56	32,9	158	23,4
	Всього:	82	100,0	170	100,0	675	100,0

Досить великий відсоток у флорі НППВ становлять *Lycopodiophyta* (0,7 %), *Equisetophyta* (1,0 %) і *Polypodiophyta* (3,7 %) порівняно з показниками для Українських Карпат (0,45 %; 0,45 %; 1,9 %) [22]. Спорів судинні рослини (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*) та *Pinophyta* разом включають 42 види, що становить 6,1 % від їхньої загальної кількості,

що властиве як для флор різних регіонів, так і для флори Земної кулі в цілому.

Систематична структура флори дає можливість порівнювати флористичне багатство різних за площею регіонів і визначити її місце в системі суміжних і регіональних флор. Саме таку інформацію надає порівняльний аналіз флористичних спектрів НПП "Верховинський" та Українських Карпат (табл. 2.)

Таблиця 2. Розподіл таксономічних груп у флорах НПП "Верховинський" та Українських Карпат

Назва таксону	Українські Карпати/НПП "Верховинський"	
	Кількість	%
<i>Lycopodiophyta</i>	9/5	0,45/0,7
<i>Equisetophyta</i>	9/7	0,45/1,0
<i>Polypodiophyta</i>	38/25	1,9/3,7
<i>Pinophyta</i>	10/5	0,5/0,7
<i>Magnoliophyta</i>	1931/632	96,7/93,6
<i>Magnoliopsida</i>	1486/475	74,4/70,3
<i>Liliopsida</i>	445/158	22,3/23,4
Разом	1997/675	100

Зважаючи на те, що площі порівнюваних флор відрізняються майже у сто разів, ступінь репрезентативності рослинного покриву парку для Українських Карпат вважаємо достатньо високим.

Найпоказовішими для характеристики флор будь-яких територій є флористичні спектри, зокрема, перші десять родин (за кількістю видів) та порядок їхнього розміщення [12, 14, 18].

Як видно з представлених на рис. 1 даних провідну частину родинного спектру флори НППВ складають такі родини: *Asteraceae* – 97 видів, *Poaceae* – 55 видів, *Cyperaceae* – 28 видів, *Caryophyllaceae* – 25 видів, *Ranunculaceae* та *Brassicaceae* по 24 види, *Orchidaceae*

– 23 видів, *Rosaceae* – 22 видів, *Fabaceae* – 20 видів, *Lamiaceae* – 19 видів.

Перші дві позиції у спектрі провідних родин займають космополітні родини *Asteraceae* і *Poaceae*, що властиво практично для всіх регіональних флор Палеарктики – від Португалії і Північної Африки до Японії і Чукотки. Третє місце займає родина *Superaceae*, представники якої поширені по всій Земній кулі, але найчисленніші в помірних і холодних поясах північної півкулі і тому вона знаходиться на провідних позиціях переважно у флорах бореальних і монтанних областей. На четвертому місці знаходиться родина *Caryophyllaceae*, представники якої трапляються повсюди, а особливо в Середземноморській та Ірано-Туранській областях,

тому, що своїм походженням вони переважно зв'язані з Древнім Середзем'ям. Через це їй властивий високий рівень видового багатства в бореальних, монтанних та середземноморських областях. На наступній позиції

родина *Ranunculaceae*, представники якої дуже широко розповсюджені, але зосереджені, головним чином, у помірних і холодних областях північної і південної півкулі, особливо в північній помірній зоні.

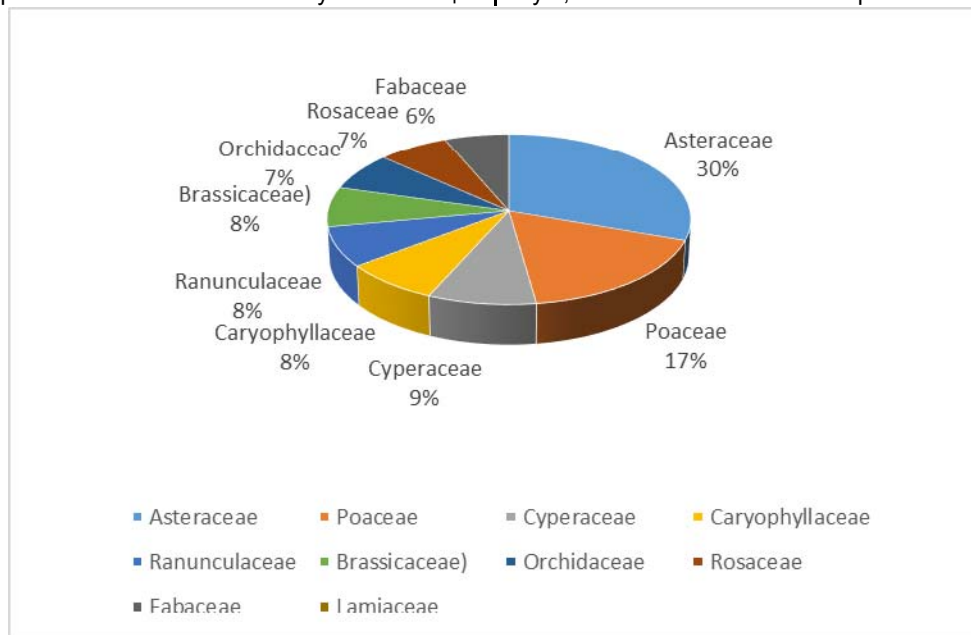


Рис. 1. Спектр провідних родин флори НПП "Верховинський"

Як зазначає А.П. Хохряков, порівнюючи спектри провідних родин, особливо перших трьох або шести з них, можна отримати певні якісні оцінки. Порівнюючи родинно-видові спектри регіональних флор Палеарктики, він виявив таку закономірність: перша тріада родин у них подібна. До її складу майже завжди входять *Asteraceae* і *Poaceae*, а третьою (не обов'язково третьою за рангом) може бути одна з таких родин (упорядку зниження частоти "трапляння"): *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*. Таким чином, *Asteraceae* і *Poaceae* можна назвати "характерними" родинами, а третю – "диференційною" [12].

Отже, таксономічний склад провідної частини родинного спектру НПП "Верховинський" свідчить про її монтанно-бореальний характер. Однією з причин цього може бути те, що якраз на території Чивчино-Гринявських гір знаходяться мезоекореїони з найвищими в Українських Карпатах середніми абсолютними висотами: Чивчинські кристалічні полонини (середня абсолютна висота 1382 м н.р.м.) і Чивчинські флішеві полонини (середня абсолютна висота 1271 м н.р.м.). У зв'язку з цим тільки на території Чивчино-Гринявських гір представлені мезоекореїони дев'ятого, найхолоднішого, біокліматичного класу (прохолодні до помірно холодних). Разом з тим, на цій території відсутні мезоекореїони перших чотирьох (найтепліших) біокліматичних класів [12, 14].

Аналіз географічної структури. Спектр географічних елементів флори Чивчино-Гринявських гір складають представники двох типів (плурірегіональний і голарктичний), 8 географічних елементів (плурірегіональний, голарктичний, аркто-альпійський, євразійський,

європейський, євро-кавказький, субсередземноморський і монтанний), 55 груп поширення і 7 груп зв'язуючих видів. Переважають види, які належать до євразійського (25,6 %), монтанного (22,1 %) та європейського (19,8 %) геоелементів, що зумовлено як гірським характером дослідженої флори, так і розташуванням Карпат на перетині головних міграційних шляхів. Представники плурірегіонального геоелемента складають 4,7 % видового складу флори, а їхня кількість зменшується зі зниженням висоти над рівнем моря. Відсоток видів голарктичного геоелемента вищий, ніж у флорі Карпат (11,5 % проти 7,1 %) [21]. Частка аркто-альпійських таксонів у флорі Чивчино-Гринявських гір становить 4,0 %, а розподіл їх по території регіону дуже нерівномірний: майже всі представники цього геоелемента зосереджені в Чивчинських горах, де добре виражений субальпійський пояс. Частка монтанних видів складає 22,1 %. У їхньому складі переважають ендемічні таксони, значний відсоток припадає на види таких груп поширення як карпато-балканська – 2,4 %, альпійсько-карпато-балканська – 2,2 % і альпійсько-карпатська – 1,1 %.

Аналіз біоморфологічної структури. У флорі НППВ переважають трав'янисті рослини 621 видів (93,9 %), частка видів інших типів життєвих форм складає 6,1 %. За тривалістю життєвого циклу переважають полікарпики – 548 видів (87,2 %), монокарпиків відмічено – 73 види (11,8 %).

Як видно з рис. 2. спектр екобіоморфологічних типів флори Чивчино-Гринявських гір досить типовий для флор помірної зони. У спектрі біологічних типів (Raunkiaer, 1934) переважають гемікриптофіти (60,7 %), на другому місці знаходяться криптофіти (16,3 %), наступні позиції займають терофіти (11,1 %), фанерофіти (8,2 %) і хамефіти (3,8 %).

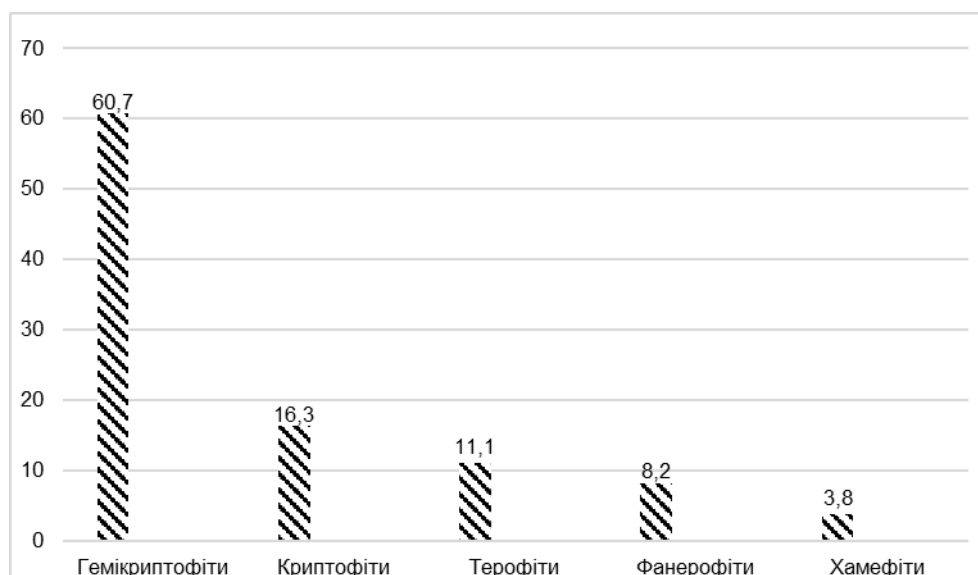


Рис. 2. Спектр екобіоморфологічних типів флори НПП "Верховинський"

У складі флори Чивчинських гір переважають ентомогами – 66,2 %, що напевно пов'язано з тим, що у горах для більшості видів характерне яскраве забарвлення віночка. Значний відсоток анемогамів – 21,5 %, що можна пов'язати з високою репрезентативністю у даній флорі родин *Scrophulariaceae* та *Rosaceae*, представники яких приурочені до болотних та лучних угруповань, що складають значну долю рослинного покриву досліджуваної території. Особливості кліматичних умов території НППВ (зокрема, постійні сильні вітри) зумовлюють значне переважання анемохорного типу поширення діаспори 67,2 % [14, 24].

Екологічна структура. Завданням екологічного аналізу флори є виявлення головних рис екологічних досліджуваного регіону методом фітоіндикації [8]. Розглянуто екологічну структуру флори НППВ за такими факторами як вологість, світло, трофність та хімізм субстрату. Серед гігоморф у досліджуваній флорі переважають мезофіти – 73 %, фактично вони є фоновими у досліджуваному регіоні і зайняті переважно лучними та лісовими фітоценозами. На другій позиції гідрофіти – 21,4 %, поширені вони біля гірських джерел, вздовж берегів, потоків та річок. Далі йдуть ксерофіти – 3,5 % та гігрофіти – 2,1 %.

За ступенем пристосування до інтенсивності освітлення геліофітів найбільше – 85,8 %. Причина цього – значні площі угруповань відкритого типу (лучні, болотні, скельні) і високий рівень їх видового багатства.

За відношенням до трофності ґрунтів переважають мезотрофи – 69,5 %, на долю еутрофів припадає 17,7 %, оліготрофів – 12,8 %.

За відношенням до хімізму субстрату види досліджуваної флори розподілені наступним чином: індиферентні – 69,3 %, кальцефіли – 14,2 %, кальцефоби – 11,9 %, нітрофіли – 3,4 %. Слід зазначити, що Чивчинські гори належать до найбагатших кальцефілами регіонів в Українських Карпатах, серед яких велика кількість раритетних видів.

Чивчино-Гринявські гори "найбагатші" в Українських Карпатах на ендемічні таксони, що є одним із проявів північно-південного градієнту наростання кількості ендемічних видів. Тут найбільша кількість стенохорних і гемістенохорних ендеміків та палеоендеміків, що свідчить про високу ступінь індивідуальності флори регіону. Найбільше ендеміків, які зростають в Українських Карпатах, належить до східно-південнокарпатської та схід-

нокарпатської ареалогічних груп, що є одним із свідчень більш тісних флорогенетичних зв'язків Південних і Східних Карпат [16, 17].

Аналіз розподілу ендеміків за флористичними районами показав, що найбільше їх відомо з Чивчино-Гринявських гір – 51. У складі досліджуваної флори виявлено 54,3 % ендемічних таксонів із зведеного списку ендеміків Українських Карпат. Їх розподіл за ареалогічними групами: переважають південно-східнокарпатські ендеміки, а найменша доля припадає на загальнокарпатські та західносхіднокарпатські. Виявилось, що 27 родин мають у своєму складі ендемічні таксони, але найбагатшими з них на ендеміки є родини *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*, *Campanulaceae*, *Rubiaceae* [15, 16, 17].

Найбільше ендеміків у Чивчинських горах належать до групи видів, поширених у субальпійському та середньогірському поясах (40 %). На другому місці (27 %) – види, поширені переважно у субальпійському поясі. Це характерна риса Чивчин, за якою висотний розподіл ендеміків Чивчино-Гринявських гір відрізняється від висотного розподілу ендеміків Українських Карпат за В.І. Чопиком (1976), згідно з якого більшість ендемічних таксонів зосереджені в субальпійському поясі. Причиною цього є те, що, дві третини ендеміків у Чивчино-Гринявських горах належать до кальцефілів. Поширення карбонатних відслонень у регіоні має інтразональний характер: вони трапляються в субальпійському (Чивчин, Будийовська Велика, Сулігул, Кукул, Ротундул, Прелуки) і досить часто в монтанному (Чивчин, Попадя-Лостун, Мокринів Камінь, Гнетеса, Фатія Банулуї, Прелуки) поясах. Цим і обумовлена наявність низки видів поза межами звичайного для них висотного діапазону, тобто поширення субальпійських видів також і в монтанному поясі [15, 18, 23].

Переважає більшість ендеміків приурочені до угруповань, які формуються на карбонатних відслоненнях або вапнякових ґрунтах, що є загальною закономірністю поширення ендеміків у більшості гірських систем Європи, у тому числі Карпат [14, 25].

Ряд ендеміків відомий в Українських Карпатах тільки з території Чивчинських гір: *Delphinium elatum* L. subsp. *nacladense* (Zapał.) J. Holub, *Minuartia verna* (L.) Hern. subsp. *oxypetala* (Wol.) Hall., *Erysimum wittmannii* Zawadskisubsp. *transsilvanicum* (Schur) P.W. Ball, *Thlaspi pawlowskii* Dvoraková, *Galium pawlowskii* Kukova, *Nigritella carpatica* (Zapał.) Teppner, Klein et Zagulskij,

Trisetum alpestre (Host) P. Beauv subsp. *glabrescens* (Schur) Tzevel. Крім того, для Чивчинських гір властивий свій власний ендемізм: *Thlaspi pawlowskii* (г. Сулігул), *Galium pawlowskii* (г. Чивчин), *Nigritella carpatica* (полонина Прелуки). До цієї ж групи (відомих в Українських Карпатах тільки з Чивчин) належать і такі види, як *Elisanthe zawadskii* (Herbich) Klokov (= *Silenanthe zawadskii* (Herbich) Griseb. et Schenk, *Dianthus superbus* subsp. *Speciosus* (Rchb.) Simonk., *Saxifraga corymbosa* Boiss., *Lathyrus subalpestris* (Herbich) G. Beck, *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill., *Crepis jaquinii* Tausch., *Carduus defloratus* subsp. *glaucus* Baumg.

З території Гринявських гір відомо 16 ендемічних таксонів – це "некарбонатні" ендеміки, які досить часто трапляються в Чивчинських горах і відомі переважно з поодиноких оселищ у Гринявських горах. До них належать *Aconitum moldavicum* subsp. *hosteanum* (Schur) Graebn., *Ranunculus carpaticus* Herbich, *Trollis altissimus* subsp. *Deylii* Chrtek, *Primula elatior* subsp. *poloninensis* (Domin) Dostál, *Chrysosplenium alpinum* Schur, *Pulmonaria rubra* subsp. *filarszkyana* (Jáv.) Domin., *Melampyrum saxosum* Baumg., *Phyteuma tetramerum* Schur., *Achillea carpatica* Blocki ex Dubovik, *Carduus kernerii* subsp. *kernerii* (Griseb.) Kazmi, *Centaurea marmarosiensis* (Jáv.) Czerep. та ін.

У складі флори НПП "Верховинський" виділено 78 созофітів, з них 64 види занесено до Червоної книги України. Зі списків міжнародної охорони тут відзначено 14 таксонів (3 – занесені до списку МСОП, 7 – до Європейського червоного списку, 2 – до Додатка I Бернської конвенції і ще два види включено в Додатки IIb і IVb Директиви ЄС про збереження типів оселищ та видів природної фауни і флори.

Спектр провідних родин раритетного компоненту флори НПП "Верховинський" складають *Orchidaceae*, *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Ericaceae*, *Apiaceae*, *Gentianaceae*, *Ophioglossaceae* і *Poaceae*. Найбільше раритетних видів приурочено до середньогірського поясу (28), у субальпійському поясі ростуть 16 видів, поширених у субальпійському та середньогірському поясах – 17 видів.

Згідно з категоризацією раритетних видів за ознаками структури популяцій встановлено, що три види належать до числа зниклих, вони не виявлені на даній території протягом останніх 50 років (*Armeriapocutica* Pawl., *Trifolium lupinaster* L., *Primula halleri* J.F. Gmel) [15, 23]. 23 види належать до малочислених з порушеною структурою популяцій; 22 види з нормальною популяційною структурою, але збереглися лише в одному-двох оселищах. У 32 видів популяції відзначаються повночленими віковими спектрами і трапляються вони в понаді двох ізольованих оселищах; 11 видів з малопорушеними популяціями і часто трапляються на великих площах.

Список раритетних видів флори НПП "Верховинський" разом з регіонально рідкісними видами налічує 104 таксони. За рівнем созологічної цінності виділені чотири групи гірських масивів. I група (Гнетеса-Фатія Банулуї, Сулігул-Чивчин) – 60–63 раритетних види, II група (Прелуки-Хитанка) – 53 види, III група (Будичевська, Ротундул, Попадя, Лостун, Мокрин) – 29–34 види, IV група (Глистувата, Палениця-Команова) – 21–26 видів. Майже на кожному з цих масивів є види, які більше ніде в Чивчинах не ростуть. П'ять видів відомі у Чивчинах тільки з масиву Сулігул-Чивчин (*Sedum alpestre* Vill., *Potentilla palustris* (L.) Scop., *Plantago atrata* Hoppe subsp. *carpatica* (Pilger) Soo, *Senecio carpaticus* Herbich, *Thlaspi kovatschii* Heuff.). По чотири – з масивів Гнетеса-Фатія Банулуї (*Pulsatilla scherfelii* (Uller.) Skalicky, *Primula halleri* J.F. Gmel. i, *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill., *Carex rupestris* All.) і Прелуки-Хитанка (*Botrychium*

matricarii folium (A. Braun ex Doll) W.D.J. Koch, *Lathyrus subalpinus* (Herb.) G. Beck., *Aster alpinus* L., *Erigeron alpinus* (L.). Три таких види ростуть на г. Лостун (*Erysimum hungaricum* Zapal., *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Gagea fistulosa* Ker-Gawl.), по два – на полонині Глистувата (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Carex hartmanii* Cajander) і г. Будичевська (*Trifolium lupinaster* Juncus *castaneus* Smith.), по одному – на масиві Палениця-Команова (*Airacaryophillea* L.), хр. Ротундул (*Drosera rotundifolia* L.) [1, 3, 13].

Переважає більшість території НПП "Верховинський" розташована у найвіддаленішій і важкодоступній частині Українських Карпат. Цей регіон зараз майже обезлюднений, традиційні види господарської діяльності які здійснювались тут у минулому (лісгосподарська і випас худоби) зведені до мінімуму.

Для більшості раритетних видів (36) на території НПП найбільшою потенційною загрозою є вузькоспеціалізовані вимоги до екологічної ніші. Для 27 видів це скельні карбонатні відслонення, для решти видів – це карбонатні приджерельні та прируслові болота. 33 раритетні види представлені на території НПП однією або декількома популяціями. Для 27 видів які трапляються переважно у складі угруповань сінокісних лук основна загроза це припинення викошування. 25 раритетних видів представлені невеликими за розмірами популяціями. Для 19 видів поширених в основному на полонинах і луках основна загроза це сільватизація їхніх оселищ, 16 – це вузькоареальні види, для 14 властива низька щільність популяцій, для 12 болотних видів – це порушення гідрологічного режиму, для 8 – проведення лісгосподарських заходів.

Однією з важливих практичних проблем збереження фіторізноманіття в регіоні, де знаходиться НПП "Верховинський", є масштабні демуційні процеси, які супроводжуються заростанням вторинних лук лісовою або чагарниковою рослинністю, що пов'язано із занепадом тваринництва у горах. Це стосується і ділянок з карбонатними відслоненнями, де зосереджена значна частина раритетного фіторізноманіття. У зв'язку з цим важливе значення мають детальні флористичні дослідження, без яких неможливе регіональне природокористування і створення науково обґрунтованої системи охорони фітотіоти. Крім того, встановлення повного видового складу і детальний аналіз флори сприяють вирішенню багатьох питань систематики і фітогеографії, є підставою для наступного фітомоніторингу.

Висновки

Флора судинних рослин НПП "Верховинський" налічує 675 видів. За систематичною структурою досліджуваної флори відзначається високою різноманітністю й таксономічною насиченістю, в ній виразно простежуються риси бореальності.

1. За результатами аналізу географічної структури встановлено приналежність флори НПП "Верховинський" до середньоевропейського типу переважання елементів монтанних, океанічних, температних та субтемператних флор. Разом з тим в її складі значною є участь видів характерних для європейсько-азійських бореальних субконтинентальних флор.

2. На основі вивчення біоморфологічної структури флори встановлено, що в цілому спектр життєвих форм типовий для флор помірної зони та аналогічних ландшафтно-кліматичних умов і відповідає комплексу природних умов досліджуваної території.

3. Аналіз екологічної структури флори вказує на переважання у її складі мезофітів, мезотрофів, індеферентних щодо хімізму субстрату видів та геліофітів, що властиво для флор Середньої Європи. Значна участь кальцефілів, мезогірофітів і гірофітів відображає регі-

ональну специфіку вертикальної поясності досліджуваної території.

4. Чивчинські гори один з найбагатших на ендеміки регіонів Українських Карпат, що свідчить про високий рівень специфічності флори НПП "Верховинський" та її автохтонний характер. Більшість ендеміків зосереджені в субальпійському та верхньому лісовому поясах, де найчастіше зустрічаються вапнякові відслонення.

5. Про високу соцологічну цінність території НПП "Верховинський" свідчить зростання тут 3 видів з "Світowego Червоного списку", 7 – з "Європейського Червоного списку", 4 – з "Бернської конвенції", 64 – з "Червоної книги України". До числа регіонально рідкісних віднесені 26 видів.

6. Встановлено, що в межах території парку ростуть 71,4 % видів флори Українських Карпат загрожуваних в глобальному масштабі, 36,4 % – загрожуваних в європейському масштабі, 47,8 % ендеміків і 54,2 % субендеміків Українських Карпат. Найвищий рівень соцологічної значимості характерний для масивів Гнетеса-Фатія Банулі (63 раритетних види), Сулігул-Чивчин (60 видів), Прелуки-Хитанка – (53 види).

Список використаних джерел:

1. Флора та рослинність проектного міждержавного україно-румунського біосферного резервату "Мармароські та Чивчино-Гринявські гори" / Т.Л. Андрієнко, І.І. Чорней, В.А. Онищенко, В.В. Буджак // Укр. ботан. журн., 2005. – Т. 62, № 4. – С. 589–596.
2. Величко М.В. Інвентаризаційний список судинних рослин Чивчинських гір (Українські Карпати) / М.В. Величко, І.І. Чорней, В.В. Буджак // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Біологія. : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2004. – Вип. 223. – С. 152–161.
3. Величко М.В. Про місце Чивчинських гір у складі проектного трансграничного україно-румунського біосферного резервату "Гори Мармарошчини" / М.В. Величко, І.І. Чорней, В.В. Буджак // Нац. екологічна політика в контексті європейської інтеграції України : мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 27 жовтня 2010 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2010. – С. 75–78.
4. Визначник рослин Українських Карпат / під ред. В.І. Чопика. – К. : Наук. думка, 1977. – 434 с.
5. Геоботаничне районування Української РСР. – К. : Наук. думка, 1977. – 304 с.
6. Горбик В.П. Лучна рослинність Чивчинських та Гринявських гір / В.П. Горбик // Укр. ботан. журн., 1968. – Т. 25, № 4. – С. 11–17.
7. Горбик В.П. Лісова та чагарникова рослинність Чивчинських та Гринявських гір / В.П. Горбик // Укр. ботан. журн., 1968. – Т. 25, № 6. – С. 87–92.
8. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Пліута. – К. : Наук. думка, 1994. – 280 с.
9. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат / К.А. Малиновський. – К. : Наук. думка, 1980. – 278 с.
10. Малиновський К.А. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат / К.А. Малиновський, В.В. Крічфалуші. – Ужгород, 2002. – 244 с.
11. Мілікіна Л.І. Ботанічні резервати і пам'ятки природи Івано-Франківської області / Л.І. Мілікіна // Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій / під ред. С.М. Стойко. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 142–193.
12. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики проблемы флористики / А.И. Толмачев. – Новосибирск : Наука, 1986. – 196 с.
13. Червона книга України. Рослинний світ / М-во охорони навколиш. природ. середовища України, Нац. акад. наук України ; за ред. Я.П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
14. Чопик В.І. Ботаніко-географічна характеристика Чивчино-Гринявських гір в Українських Карпатах / В.І. Чопик // Укр. ботан. журн. – 1969. – Т. 26, № 6. – С. 26–33.
15. Чорней І.І., Буджак В.В. Нове місцезнаходження раритетних видів флори у Чивчинських горах (Українські Карпати) / І.І. Чорней, В.В. Буджак // Укр. ботан. журн., 2003. – 60, № 1. – С. 53–57.
16. Чорней І.І. До питання про ендемізм флори Українських Карпат / І.І. Чорней // Заповідна справа в Україні, 2006. – Т. 12, вип. 2. – С. 7–16.
17. Чорней І.І. До питання про ботанічну цінність Чивчинських гір (Українські Карпати) / І.І. Чорней // Наук. вісник Чернів. ун-ту. Біологія : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2006. – Вип. 298. – С. 269–273.
18. Шмидт В.М. Статистические методы в современной флористике / В.М. Шмидт. – Л. : изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 176 с.
19. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике / А.П. Хохряков // Бот. журн., 2000. – № 5. – С. 1–11.
20. Mosjak S.L. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosjak, N.M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 p.
21. Meusel H. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. II / H. Meusel, Y. Jäger, E. Weinert. – Jena : Fischer, 1965. – 258 p.
22. Pawlowski B. Zagadnienie ochrony przyrody szaty roślinnej gor Czywczynskich / B. Pawlowski // Ochrona przyrody. – Krakow, 1937. – № 17. – S. 93–110.

23. Pawlowski B. Ogólna charakterystyka geobotaniczna gór Czywczynskich // Rozprawy wydziału mat.-przyrodniczego, Krakow, 1948. – p. 1–72.

24. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography / C. Raunkiaer-Claredon, Oxford, 1934. – 632.

25. Tasenkevich L. Flora of the Carpatians. Checklist of the native vascular plant species / L. Tasenkevich. – L'viv : State Museum of Nat. History, 1998. – 610 p.

26. Woloszczak E. Przyczynek do Flori Pokucia / E. Woloszczak // Spraw. kom. fizyogr., 1888. – 21. – S. 1–134.

27. Zapalowicz H. Roślinna szata gór Pokucko-Marmaroskich / H. Zapalowicz // Spraw. Kom. Fizjograf. – Kraków., 1889. – Vol. 24. – 389 s.

References (Scopus):

1. Andrienko T.L., Chorney I.I., Onyshchenko V.A., Budzhak V.V. Flora and vegetation of the projected interstate Ukrainian-Romanian biosphere reserve "Marmaroski and Chivchino-Grinyava Mountains". Ukr. Botanical J. 2005; 62 (4):589-596. Ukrainian.
2. Velychko M.V., Chorney I.I., Budzhak V.V. Inventory list of vascular plants of the Chyvchyni mountains (Ukrainian Carpathians). Scientific Bulletin of Chernivtsi University Sciences. 2004; (223):152-161. Ukrainian.
3. Velychko M.V., Chorney I.I., Budzhak V.V. About the place of Chyvchyni mountains in the projected transboundary Ukrainian-Romanian biosphere reserve "Mount Marmaroschyna". Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2010: 75-78. Ukrainian.
4. Vyznachnyk roslin Ukrainykh Karpat. K.: Science opinion; 1977; 434. (in Ukrainian).
5. Heobotanichne raionuvannia Ukrainsoi RSR. K.: Science opinion; 1977; 304. (in Ukrainian).
6. Horbyk V.P. Meadow vegetation of the Chyvchyni and Grynyavsky mountains. Ukr. Botanical J. 1968; 25 (4):11-17.
7. Horbyk V.P. Forest and shrub vegetation of the Chyvchyni and Grynyavsky mountains. Ukr. Botanical J. 1968; 25(6): 87-92. Ukrainian.
8. Didukh Ya.P., Pliuta P.H. Phytoidication of environmental factors. Kiev: Scientific Opinion; 1994; 280. Ukrainian.
9. Malynovskyi K.A. Highlands vegetation of the Ukrainian Carpathians. Kiev: Scientific Opinion; 1980; 278. Ukrainian.
10. Malynovskyi K.A., Krichfalushii V.V. Vegetable communities of the highlands of the Ukrainian Carpathians. Uzhgorod; 2002; 244. Ukrainian.
11. Milkina L.I., S.M. Stoiko. Botanical reserves and natural monuments of Ivano-Frankivsk region. Nature protection of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories. Kiev: Scientific Thought; 1980; 142-143.
12. Tolmachev A.Y. Methods of comparative floristics of the problem of phlorogenetics. Novosibirsk: Science; 1986; 196. Russian.
13. Red Book of Ukraine. Flora. M-in environmental protection. nature. environment of Ukraine, Nat. Acad. Sciences of Ukraine; editor. Kiev: Global Consulting; 2009.
14. Chopyk B.I. Botanical-geographical characteristics of the Chyvchyno-Grinyavsky mountains in the Ukrainian Carpathians. Ukr. Botanical J. 1969; 26(6):26-33.
15. Chorney I.I., Budzhak V.V. The new location of rare flora species in the Chyvchyni Mountains (Ukrainian Carpathians). Ukr. Botanical J. Ukraine Botanical Journal. 2003; 60 (1):53-57.
16. Chorney I.I. On the issue of endemism of the flora of the Ukrainian Carpathians. Reserve in Ukraine. 2006; 12(2): 7-16.
17. Chorney I.I. On the question of the botanical value of the Chyvchyni Mountains (Ukrainian Carpathians). Sciences. Herald of Chernivtsi. un-tu. Coll. Sciences. wash. Biology. Chernivtsi: Ruta; 2006; 298:269-273.
18. Shmydt V.M. Statistical methods in modern floristry. L.: Publishing house Leningrad. University. 1980; 176. Russian.
19. Khokhriakov A.P. Taxonomic spectra and their role in comparative floristry. Botanical J. 2000.; 5: 1 – 11. Russian.
20. Mosjak S. L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev; 1999:345. Ukrainian.
21. Meusel H., Jäger Y., Weinert E. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. II. Jena: Fischer; 1965: 258.
22. Pawlowski B. Problems of nature protection plant cover of Czywczynskie Gorges. Protection of the prince. Krakow; 1937. (17): 93-110. Poland.
23. Pawlowski B. General geobotanical characteristics of the Czywczynskie Mountains. Dissertations in the Faculty of Natural Sciences. Krakow; 1948:1-72. Poland.
24. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography. Claredon, Oxford; 1934: 632.
25. Tasenkevich L. Flora of the Carpatians. Checklist of the native vascular plant species. L'viv: State Museum of Natural History; 1998: 610. Ukrainian.
26. Woloszczak E. A contribution to Flori Pokucia. Cases. physical physics. 1888. (21): 1-134. Poland.
27. Zapalowicz H. Plant cover of Pokucko-Marmaroskie Mountains. Affairs. Kom. Physiograph., Krakow; 1889 (24): 389. Poland.

Надійшла до редколегії 04.10.19

Отримано виправлений варіант 04.11.19

Підписано до друку 04.11.19

Received in the editorial 04.10.19

Received revised version on 04.11.19

Signed in the press on 04.11.19

Л. Мацапьяк, вед. науч. сотруд.
Национальный природный парк "Верховинский", Верхний Ясеново, Украина

АНАЛИЗ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА "ВЕРХОВИНСКИЙ"

Проанализировано систематическую структуру флоры Национального природного парка "Верховинский" с последующим осуществлением критико-таксономического, биоморфологического и географического анализов, проанализирована соэкологическая ценность флоры. Установлено, что в составе флоры имеющиеся 675 видов высших сосудистых растений, относящихся к 5 отделам. Доминируют Magnoliophyta – 93,6%, соотношение Magnoliopsida к Liliopsida составляет 1: 3,2, что характерно для флоры Средней Европы. Это свидетельствует о примерно одинаковом возрасте флор НППВ, Украинских Карпат и Средней Европы. Итак, нами проведен систематический анализ, который подтвердил, что флора НППВ является типичной средневропейской с выраженными бореальными чертами. По анализу географической структуры установлена принадлежность флоры НПП "Верховинский" до средневропейского типа с преобладанием элементов монтанных, океанических, темперантных и субтемперантных флор. Вместе с тем в ее составе значительное участие видов, характерных для европейско-азиатских бореальных субконтинентальных флор. Проведенный анализ экологической структуры флоры указывает на преобладание в ее составе мезофитов, мезотроф, и гелиофиты, что свойственно для флор Средней Европы. Итак, нами проведен систематический анализ, который подтверждает, что флора НПП "Верховинский" свидетельствует о средневропейском характере и ее принадлежности к монтанно-бореальному подтипу. Установлено, что в пределах территории парка растут 71,4 % видов флоры Украинских Карпат, угрожаемых в глобальном масштабе, 36,4% – в европейском масштабе, 47,8% эндемиков и 54,2% субэндемиков Украинских Карпат. Самый высокий уровень соэкологической значимости является для массивов Гнетеса-Фатия Банулуи (63 редких вида), Прелуки-Хитанка – (53 вида).

Ключевые слова: флора, сосудистые растения, эндемики, редкие виды, НПП "Верховинский", Чивчино – Гринявские горы.

L. Matsapiak, Conduction, Sci. co-worker
National Park "Verkhovyna", Upper Ash, Ukraine

ANALYSIS OF FLORA OF WATER PLANTS OF THE NATIONAL NATURE PARK "VERKHOVINSKIY"

The systematic structure of the flora of the Verkhovyna National Nature Park was analyzed, followed by the implementation of critically-taxonomic, biomorphological, geographical analyzes, and the sosological value of the flora was analyzed. It has been established that 675 species of higher vascular plants belonging to 5 divisions are present in the flora. Dominated by Magnoliophyta – 93.6%, the ratio of Magnoliopsida to Liliopsida is 1: 3.2, which is characteristic of the flora of Central Europe. This is evidenced by the approximately equal age of the flora of NSAIDs, the Ukrainian Carpathians and Central Europe. Therefore, we conducted a systematic analysis that confirmed that the flora of the park is typical Central European with pronounced boreal features. According to the analysis of the geographical structure, the flora of NP Verkhovynskyi was found to be of the Central European type with the predominance of elements of montane, oceanic, temperant and subtemperate flora. At the same time, the composition of species typical for the Euro-Asian boreal subcontinental flora is significant in its composition. The analysis of the ecological structure of the flora indicates the predominance in its composition of mesophytes, mesotrophs, and heliophytes, which is characteristic of the flora of Central Europe. Thus, we conducted a systematic analysis, which confirmed that the flora of Verkhovyna NPP testifies to the Central European character and its belonging to the montane-boreal subtype its found that 71.4 % of the flora species of the Ukrainian Carpathians are threatened globally, 36.4% are endangered on the European scale, 47.8% are endemic and 54.2 % are sub-endemic within the territory of the park. The highest level of sosological significance is characteristic of the Gnetes-Fatia Banului arrays (63 rare species), Preluki-Hitanka – (53 species).

Key words: flora, vascular plants, endemics, rare species, NPP "Verhovinsky", Chivchino – Grinyavsky mountains.

UDC 577.112.8

A. Beliyeva, Intern., L. Garmanchuk, Dr. Sci, Prof.
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

CHANGING IN THE NUMBER OF CD117+ STEM CELLS, CYTOGENETIC AND CYTOKINETIC PARAMETERS UNDER THE USING OF CANDESARTAN, CANDESARTAN CILEXETIL AND RESVERATROL *IN VITRO*

Due to the increase in cardiovascular disease, it is urgent to research new effective and safe drugs and their combinations. Candesartan cilexetil, an angiotensin II receptor antagonist, is a precursor to the active form of candesartan. However, these anti-ischemic drugs have a cytotoxic effect, affecting the antioxidant system. Therefore, to prevent the cytotoxic effect is the need to use antioxidants. To study the effect of candesartan cilexetil, candesartan and resveratrol antioxidant in various doses and combinations on CD117+ stem cell mobilization, on the number of apoptotic and micronucleated cells and cell cycle parameters *in vitro*. Bone marrow cells isolated from C57Bl / 6 mice were selected for experiments. After incubation for 2 days with the means in different concentrations and combinations, the biological characteristics of the stem cells were determined. Flow cytometry was used to analyze the number of CD117 + stem cells, the ratio of apoptotic cells, cells with micronuclei and cell cycle parameters when using candesartan cilexetil, candesartan, and resveratrol *in vitro*. It was found that using candesartan cilexetil with resveratrol and candesartan with resveratrol promotes the formation of CD117 + stem cells from 1.2 times to almost 2 times compared with controls and 1.5 and 2.5 compared with cytostatics. Candesartan cilexetil and candesartan were cytotoxic, while resveratrol reduced the adverse effects of the substances in combination. Combination of candesartan cilexetil with resveratrol; Candesartan with resveratrol significantly increased CD117+ stem cell count and was not cytotoxic.

Keywords: Candesartan cilexetil, candesartan, resveratrol, CD117+ stem cells, apoptotic cells, micronuclei and cell cycle parameters.

Introduction. The incidence of cardiovascular diseases has increased several times in many countries all over the world. So it's necessary to study new methods of treatment of cardiovascular diseases, investigate new effective and safe drugs and combinations thereof.

Candesartan cilexetil is an angiotensin II receptor antagonist. It is a pro-drug, which converted to the active form candesartan during absorption from the gastrointestinal tract. It is used as a long-term antihypertensive agent [1]. Candesartan cilexetil increases resistance to stress and

endurance during exercise in people suffering from hypertension [2]. However, it is shown that candesartan has also a number of side effects, such as dizziness, weakness, headache. High doses of candesartan cilexetil influence the formation of separate subpopulations of cells in bone marrow [3]. Resveratrol, a naturally occurring polyphenol, shows pleiotropic health beneficial effects, including antioxidant, anti-inflammatory, anti-aging, cardioprotective and neuroprotective activities [4–6]. It's found that this substance decreases the synthesis of lipids in liver and eico-