

ВІСНИК

ПРИКАРПАТСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ



Біологія
випуск I

Івано-Франківськ
2001

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВІСНИК
ПРИКАРПАТСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

БІОЛОГІЯ

ВИПУСК I



Київ
Українська видавнича спілка
2001

Вісник Прикарпатського університету. Серія біологія. 2001. Вип. I.

У віснику висвітлюються результати наукових досліджень з актуальних проблем біології: біохімії, генетики, ентомології, ботаніки, екології. Вісник розрахований на науковців, викладачів, аспірантів, студентів, а також усіх тих, хто цікавиться цими проблемами.

The almanac presents the results of the research dealing with the problems of biology, biochemistry, genetic, entomology, botanic, ecology. The almanac is designed for research workers, teachers, graduate students, undergraduate students and all persons who have interest in the above problems.

Друкується за ухвалою Вченої ради Прикарпатського університету ім. Василя Стефаника.

Редакційна рада: проф., д-р філологічних наук В. В. Грешук (*голова ради*), проф., проф., д-р філол. наук, академік АПН України В. І. Кононенко, д-р біологічних наук, проф. В. І. Парпан, проф., д-р психологічних наук Л. Е. Орбан, проф., д-р фізико-математичних наук Б. К. Остафійчук, проф., д-р педагогічних наук, прф. чл.-кор. АПН України Б. М. Ступарик, д-р філос. наук, проф. С. М. Возняк, д-р філос. наук, проф. В. Г. Матвіїшин, д-р іст. наук, проф. М. В. Кугутяк, д-р юр. наук, прф. Академік Пр. АН України В. В. Луць, д-р іст. наук, проф. Фреїк Д. М.

Редакційна колегія: д-р біологічних наук, проф. В. І. Парпан (*головний редактор*), д-р біологічних наук В. І. Мельник (*заступник головного редактора*), кандидат біологічних наук А. Г. Сіренко (*відповідальний секретар*), д-р біологічних наук Б. М. Мицкан, д-р медичних наук, проф. Б. В. Грицуляк, д-р біологічних наук Ю. М. Чорнобай, д-р біологічних наук, проф. Й. В. Царик.

Адреса редакційної колегії:

76000 Івано-Франківськ, вул. Галицька, 201
Прикарпатський університет ім. Василя Стефаника

© Прикарпатський університет ім. Василя Стефаника

Видається з 1995 р.

Б І О Л О Г І Я

**БОТАНІКА
ЗООЛОГІЯ
БІОХІМІЯ
ЦИТОЛОГІЯ
ЕКОЛОГІЯ**

*“Пошук істини значно цінніший, аніж
володіння нею.”*

Готхольд Лессінг



Ботаніка

Василь Парпан, Юрій Шарик, Тарас Парпан

БІОРОЗМАЇТТЯ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Інтерес до проблем біорізноманіття після міжнародної конференції у Ріо-де-Жанейро (1992р.) привертає особливу увагу громадськості та науковців. Для вивчення цієї проблеми в гірських лісах Карпат за методикою Міжнародної програми досліджень "Biodiversity" [1, с.407] закладено 6 постійних пробних площ. Об'єкти розміщені на території Івано-Франківської, Чернівецької і Закарпатської областей у корінних дендроценозах (рис. 1).

Пробна площа № 1 закладена у Волянянському лісництві "Велике" -Березнянського ДЛГ Закарпатської області. Висота над рівнем моря - 910 м. Насадження представлене різновіковим двоярусним ялиново-ялицево-буковим ценозом з середньою висотою 25 м, діаметром 41 см і зімкнутістю крон - 0,8. Склад першого ярусу деревостану визначено як 6Бк4Ял+Яц, другого - як 7Бк3Яц. Тип лісу - волога буково-ялицева сурамінь. Рослинна асоціація - *Abieto-Piceeto-Fagetum Rubosum hirtae*. Вік бука коливається від 100 до 150 років, окремі дерева ялини досягають 200 років. Другий ярус представлений буком і ялицею у віці 60 років. Переважаючими видами є: *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Acer pseudoplatanus* L., *Corylus avellana* L., *Rubus hirtus* Waldst. Et Kit., *Senecio fuchsii* Gmel., *Lysimachia nummularia* L., *Gentiana ascepiadea* L. Середнє проективне покриття трав складає 27% з коливанням від 15 до 52 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів склало 6 %.

Пробна площа № 2 закладена в Полянницькому лісництві Національного природного парку "Синевір" Закарпатської області. Висота над рівнем моря - 1050 м. Склад першого ярусу деревостану визначено як 6Ял4Яц, другого - 10Бк. Тип лісу - волога буково-ялицева смережина. Рослинна асоціація - *Fageto - Abieto - Piceetum Oxalidosum*.



Рис. 1. Схема розміщення об'єктів вивчення фіторізноманіття

Дендроценоз - ялиново - ялицевий двоярусний, різновіковий, з середньою висотою 34 м, діаметром 54 см і зімкнутістю крон - 0,9; середній вік ялиці - 220 років, ялини - 160, проте окремі дерева досягають 400 років. Другий ярус представлений буком 60 років. Переважаючими видами є: *Picea abies* (L.) Karst., *Abies alba* Mill., *Fagus sylvatica* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz., *Oxalis acetosella* L., *Rubus hirtus* Waldst. Et Kit., *Athyrium filix-femina* L. Проективне покриття трав - 56 % з коливанням від 15 до 70 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів складало 4 %.

Пробна площа № 3 закладена в Кузій - Свидовецькому лісництві Карпатського біосферного заповідника Закарпатської області. Висота над рівнем моря - 850 м. Тип лісу - волога ясенева бучина. Асоціація - *Acereto pseudoplatanae* - *Fagetum Mercurialietum*. Дендроценоз складний - в'язово-яворово-ясенєво-буковий, двоярусний, природного походження, умовно-різновіковий. Вік - 160 - 200 років, середня висота - 32 м, діаметр - 44 см і зімкнутість крон - 0,8. Другий ярус представлений 40-річним поколінням в'яза і бука. Склад першого ярусу деревостану визначено як 5Бк2Яс2Яв1Вз, другого - як 6Вз4Бк+Яв. Переважаючими видами є: *Fagus*

sylvatica L., *Acer Pseudoplatanus* L., *Ulmus* L., *Frangula alnus* Mill., *Mercurialis perennis* L., *Dentaria glandulosa* Walsdt. Et Kit., *Athyrium filix-femina* L. Середнє проективне покриття трав - 43% з коливанням від 5 до 60 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів складало 7 %.

Пробна площа № 4 закладена в Озернянському лісництві Ворохтянського ДЛГ. Висота над рівнем моря - 1020 м. Тип лісу - волога буково-ялицева сурамінь. Асоціація - *Fageto* - *Abieto* - *Piceetum Oxalidosum*. Деревостан ялицєво-ялиновий, штучного походження, одноярусний, одновіковий, з середньою висотою 24 м, діаметром 28 см і зімкнутістю крон - 0,7. Вік ялини в середньому складає 65, ялиці - 90-100 років. Склад першого ярусу деревостану визначено як 8Ял2Яц, другого - як 10Бк. В результаті проведених вибірових рубок повнота і зімкнутість деревостану нерівномірні - від 0,6 до 0,8. Другий ярус представлений 50-річним поколінням бука. Переважаючими видами є: *Picea abies* (L.) Karst., *Abies Mill.*, *Fagus sylvatica* L. і *Oxalis acetosella* L. Середнє проективне покриття трав - 25 %, з коливанням від 15 до 30 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів складало 5 %.

Пробна площа № 5 закладена в Лазещинському лісництві Ясинянського ДЛГ Закарпатської області. Висота над рівнем моря - 960 м. Тип лісу - волога буково-ялицєва сурамінь. Асоціація - *Fageto* - *Abieto* - *Piceetum Oxalidosum*. Деревостан буково - ялицєво - ялиновий, одноярусний, умовно - різновіковий, природного походження, з середньою висотою 31 м, діаметром 44 см і зімкнутістю крон - 0,7. Вік ялини - 90, ялиці - 80-120, бука - 120 років. Склад деревостану визначено як 6Ял2Яц2Бк. Переважаючими видами є: *Picea abies* (L.) Karst., *Fagus sylvatica* L., *Abies Mill.*, *Sorbus aria* (L.) Crantz., *Lonicera nigra* L., *Oxalis acetosella* L., *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Symphytum cordatum* Waldst. Et Kit., *Senecio fuchsii* Gmel., *Galeobdolon luteum* Hunds. Проективне покриття трав складає 20 % з коливанням від 12 до 25 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів - 5 %.

Флуктуаційні зміни фіторізноманіття, показані на рисунку 2 (ділянка 5), засвідчують слабку зміну видових аспектів флори протягом вегетаційного періоду (з травня по вересень).

Пробна площа № 6 закладена в Берегометському лісництві Берегометського ДЛГ Чернівецької області. Висота над рівнем моря - 750 м. Тип лісу: волога ялиново-букова суяличина. Асоціація - *Abieto* - *Fagetum Asperulosum*. Деревостан буково - ялицєвий, природний, одноярусний, віком 60 років, з середньою висотою 21 м, діаметром 23 см і зімкнутістю крон - 0,9. Склад деревостану значено як 7Яц3Бк, поодинокі - Ял, Б, Ос. Переважаючими видами є: *Fagus sylvatica* L., *Abies Mill.*, *Sorbus aria* (L.) Crantz., *Sambucus racemosa* L., *Asperula odorata* L., *Carex digitata* L.

Проективне покриття трав - 12 %, з коливанням від 5 до 20 %. Сезонне зменшення доли трав'янистих видів - 3 %.

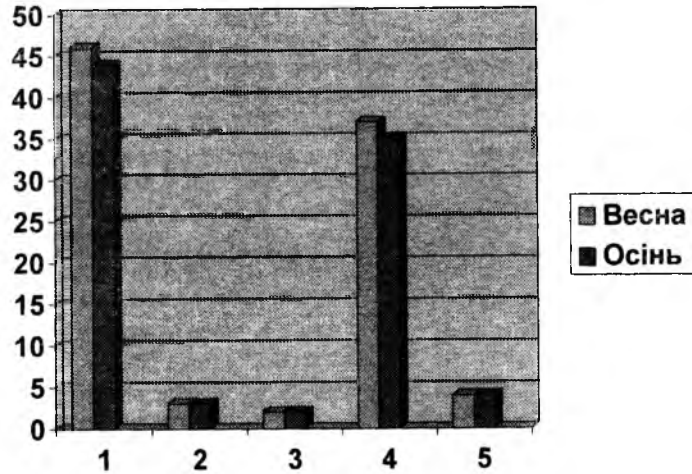


Рис. 2. Флуктуації фіторізноманіття буково - ялицево- ялинової квасеницевої асоціації Українських Карпат. 1 – всього, 2 – дерев, 3 – чагарників, 4 – трав, 5 – мохів.

Облік кількості та поширення видів вищих рослин проведено за шкалою Браун-Бланке в розрізі ярусів (табл. 1). За згаданою шкалою покриття кожного виду визначають у межах класів за процентом покриття території в таких градаціях: 5 клас (домінуючий вид) - 75 - 100 % покриття площі проби; 4 клас (співдомінуючий) - 50 - 75 % ; 3 клас (достатній) - 25 - 50 % ; 2 клас (рідкий) - < 25 % ; 1 клас (присутній) - < 1%; + (унікальний) - знайдені окремі екземпляри (< 3). Види визначалися згідно довідкової літератури [2, с.410]. На описаних ділянках обліковано 8 деревних, 5 - чагарникових та 93 -трав'янистих видів рослин. Найбільша кількість видів облікована в ожиновій ялицево - ялиново - буковій асоціації - 66, трохи менше - в перелісковій яворово - буковій - 41 та в квасеничниковій буково - ялицево - ялиновій - 40 найменше - в маренковій ялицево - буковій - 27 видів вищих рослин.

Таблиця 1. Фіторізноманіття лісів Карпат (*за шкалою Браун-Бланке)

Ярус	Назви видів	Покриття видів на дослідних ділянках*					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
A	<i>Abies alba</i> Mill.	2,8	4,2	+	2,8	2,4	3,3
A	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2,6	-	2,9	-	-	-
A	<i>Betula pendula</i> Roth.	-	-	-	-	-	+
A	<i>Fagus sylvatica</i> L.	3,7	2,7	4,1	2,4	3,5	4,0
A	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-	-	2,6	-	-	-
A	<i>Picea abies</i> L. Karst.	3,3	4,3	-	4,5	4,5	+
A	<i>Populus tremula</i> L.	-	-	-	-	-	+
A	<i>Ulmus scraba</i> Mill.	-	-	2,8	-	-	-
B	<i>Abies alba</i> Mill.	3,4	1,9	-	-	-	1
B	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2,5	-	-	-	-	-
B	<i>Corylus avellana</i> L.	0,7	+	-	-	-	-
B	<i>Fagus sylvatica</i> L.	4,2	4,2	3,8	-	-	-
B	<i>Frangula alnus</i> Mill.	-	-	3,3	-	-	-
B	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-	-	+	-	-	-
B	<i>Lonicera nigra</i> L.	0,6	-	-	-	1,6	-
B	<i>Picea abies</i> L. Karst.	1	2,7	-	-	-	-
B	<i>Sambucus racemosa</i> L.	1,2	-	-	-	-	1,5
B	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz.	-	3,4	-	-	1,7	1,7
B	<i>Ulmus scraba</i> Mill.	-	-	+	-	-	-
C	<i>Abies alba</i> Mill.	+	2,7	+	+	1,8	2,4
C	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	+	-	0,2	-	+	-
C	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+	-	+	-	-	-
C	<i>Actaea spicata</i> L.	-	-	+	+	+	-
C	<i>Anemone nemorosa</i> L.	+	-	0,1	+	+	-
C	<i>Anthriscus sylvestris</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Aposeris foatida</i> L. Less.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Asperula odorata</i> L.	0,4	+	0,2	-	1,7	1,7
C	<i>Athyrium filix-femina</i> Roth.	0,9	1	1,3	0,2	0,2	0,2
C	<i>Calamagrostis arundinaceae</i> L.	-	0,8	-	-	-	-
C	<i>Caltha palustris</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Cardaminopsis arenosa</i> Hayek.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Carex digitata</i> L.	-	-	-	-	-	0,4
C	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	+	-	+	+	0,3	-
C	<i>Carex pilosa</i> Scop.	-	-	-	-	-	0,2

C	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Walbr.	+	+	-	-	0,1	-
C	<i>Circaea alpina</i> L.	-	+	-	-	0,1	-
C	<i>Coridalis solida</i> L.	-	-	0,1	-	-	-
C	<i>Corylus avellana</i> L.	0,7	-	-	-	-	-
C	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	0,4	0,5	-	+	+	-
C	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> Druce Soo.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Daphne mezereum</i> L.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	-	-	0,4	0,1	-	-
C	<i>Dentaria glandulosa</i> Waldst.	-	+	1,1	+	0,1	-
C	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	+	+	-	+	0,3	-
C	<i>Dryopteris crastata</i> L.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	+	-	+	-	+	0,2
C	<i>Phegopteris connecticus</i> Mic.	+	+	-	+	-	-
C	<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	-	-	-	-	+	+
C	<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.	+	-	-	+	+	-
C	<i>Fagus sylvatica</i> L.	3,4	3,2	3,5	-	1,9	1
C	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Mir.	0,2	-	-	-	-	-
C	<i>Fragaria vesca</i> L.	-	-	-	-	0,2	-
C	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-	-	3,2	-	-	-
C	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	+	+	-	-	-	+
C	<i>Galeobdolon luteum</i> Hunds.	0,4	0,7	+	+	0,7	-
C	<i>Galium intermedium</i> Schult.	-	-	-	-	0,3	0,1
C	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	1	-	-	-	1,2	-
C	<i>Geranium phaeum</i> L.	-	-	+	-	+	-
C	<i>Geranium robertianum</i> L.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. Et Kit.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Gymnocarpium driopteris</i> Newm.	-	-	+	-	-	-
C	<i>Gymnocarpium robertianum</i> Nw.	-	0,3	-	-	-	-
C	<i>Hieracium</i> sp	-	-	-	+	+	-
C	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	-	-	-	+	-	-
C	<i>Isopirum thalictroides</i> L.	-	-	0,1	-	-	-
C	<i>Lonicera nigra</i> L.	0,6	-	-	-	-	-
C	<i>Lonicera xylostium</i> L.	1	-	+	-	-	-
C	<i>Lunaria rediviva</i> L.	-	-	0,2	-	-	-
C	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	1,3	-	-	-	-	-

C	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy	-	-	-	-	-	0,2
C	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd	-	-	-	0,1	0,1	-
C	<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaudin	-	0,2	-	+	-	-
C	<i>Majanteum bifolium</i> Schmidt	1	-	-	-	-	+
C	<i>Mercurialis perennis</i> L.	+	-	1,8	+	0,3	0,2
C	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Reichb.	+	0,3	-	+	0,1	+
C	<i>Myosotis palustris</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	-	-	-	-	-	+
C	<i>Oxalis acetosella</i> L.	0,7	2,7	-	3,5	2,9	-
C	<i>Paris quadrifolia</i> L.	+	+	+	-	+	-
C	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaerth.	+	-	1,8	-	0,5	-
C	<i>Phyteuma spicatum</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	2,8	-	+	1,6	-
C	<i>Polygonatum verticillatum</i> All.	+	+	+	+	1,6	-
C	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	+	0,7	-	-	-	-
C	<i>Primula acaulis</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Pulmonaria obscura</i> Dum.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Pyrola minor</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Rubus caesius</i> L.	-	-	-	+	+	-
C	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.	3,8	1,8	-	-	-	-
C	<i>Rubus idaeus</i> L.	0,3	0,7	-	+	+	-
C	<i>Salvia glutinosa</i> L.	+	-	+	-	+	+
C	<i>Sambucus racemosa</i> L.	1,2	-	-	-	-	-
C	<i>Sanicula europea</i> L.	+	-	+	-	0,1	-
C	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	-	-	-	-	+	-
C	<i>Senecio fuchsii</i> Gmel.	0,7	-	-	+	1,4	-
C	<i>Senecio nemorensis</i> Ledeb.	-	1,4	0,2	-	-	-
C	<i>Stachis silvatica</i> L.	-	-	+	-	+	-
C	<i>Stellaria holostea</i> L.	-	-	-	-	-	+
C	<i>Stellaria nemorum</i> L.	-	+	-	-	0,1	-
C	<i>Streptopus amplexifolius</i> DC.	+	+	-	-	-	-
C	<i>Symphytum cordatum</i> Waldst.	+	-	-	+	1,3	-
C	<i>Symphytum popovii</i> Dobroc.	-	-	-	+	-	-
C	<i>Telekia speciosa</i> Baung	-	-	-	-	+	-
C	<i>Ulmus scraba</i> Mill.	-	-	+	-	-	-
C	<i>Urtica dioica</i> L.	-	-	+	-	-	-
C	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	0,3	-	-	-	-
C	<i>Veratrum album</i> L.	+	-	-	-	-	-
C	<i>Veronica montana</i> L.	-	-	-	+	-	-

C	<i>Viola mirabilis</i> L.	-	-	-	+	+	-
C	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord	-	-	-	-	-	+

Середні показники фіторізноманіття на описаних об'єктах зведені в таблиці 2. Найбільш стабільним ярусом серед них є деревостан - кількість деревних видів коливається від 3 до 5, і їх покриття відповідає третьому класу за шкалою Браун-Бланке. Кількість чагарникових видів вже має більшу мінливість - від 0 до 7, і, відповідно, покриття змінюється від повної відсутності до 3 класу. Ще більш мінливим є різноманіття трав: їх кількість коливається від 19 до 55, а покриття - від 0,8 до 1,3. Але середнє покриття трав характеризується подібними значеннями на всіх пробах. Найкращим є різноманіття в мішаних хвойно - букових асоціаціях (проба1), а серед хвойних - ялицеві (проба 4), багатші, ніж ялинові (проба2). Асоціації зі значною перевагою бука (похідні ценози) характеризуються гіршим фіторізноманіттям (проби 3, 6).

Три пробні ділянки (№№ 2, 4, 5) закладені в подібних типах рослинних асоціацій. Середні показники фіторізноманіття деревного ярусу на цих ділянках є практично однакові на всіх 3 пробах.

Відмінності простежуються тільки в чагарниковому та трав'янистому ярусах: кількість видів чагарників змінюється від 0 до 5 (мінливість складає 78 %), а їх покриття - від 0 до 3,1 (мінливість - 69 %); кількість трав змінюється від 28 до 47 (мінливість - 24 %), а їх покриття - від 0,8 до 1,3 (мінливість - 18 %).

За даними цих ділянок, основним показником, який впливає на фіторізноманіття лісів, є зімкнутість крон деревостану. Так, в цій рослинній асоціації при зменшенні зімкнутості від 0,8 до 0,6 кількість видів збільшується від 33 до 64. Це збільшення відбувається за рахунок видів підлеглих (нижніх) ярусів, тобто чагарникових і трав'янистих життєвих форм.

Таблиця 2. Середні характеристики фіторізноманіття в лісах Карпат

№ проб и	Назва рослинної асоціації	Фіторізноманіття за ярусами					
		дерева		чагарники		трави	
		Видів	покриття	видів	покриття	видів	покриття
1	Abieto - Piceeto - Fagetum Rubosum hirtae	4	3,1	7	1,9	55	1,1
2	Fageto - Abieto - Piceetum Oxallidusum	3	3,7	5	3,1	28	1,3
4	Fageto - Abieto - Piceetum Oxallidusum	3	3,2	0	0,0	29	1,0
5	Fageto - Abieto - Piceetum Oxallidusum	3	3,5	2	1,7	47	0,8
3	Acereto pseudoplatanae - Fagetum Mercurialietum	5	3,1	4	3,6	30	1,0
6	Abieto - Fagetum Asperulosum	5	3,6	3	1,4	19	1,2

1. Goldstein R. & Ferson S. Response of plants to interacting stress (ROPIS): Program rationale, design and implication. J. Environ. Qual. 23: P. 407-411.

2. Визначник рослин Українських Карпат. - Київ: "Наукова думка", -1977. - 434с.

Vasyl Parpan, Yuri Shranyk, Taras Parpan

BIODIVERSITY OF FOREST IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

The researches results of mountain forest phytodiversity of Ukrainian Carpathians are analysed in article. It is data of Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry within the frameworks of European "Biodiversity" program. Most of plant species are determined into Abieto - Piceeto - Fagetum Rubosum hirtae association - 66, few less - into Acereto pseudoplatanae - Fagetum Mercurialietum 41 and into Fageto - Abieto - Piceetum Oxallidusum - 40 and

least – in Abieto – Fagetum Asperulosum – 27 species. Set, that by basic index, wich influences on the forest phytodiversity, is a crown density in a forest. For example, into Fageto – Abieto – Piceetum Oxalidosum association, attached to the decreasing of a crown density from 0,8 to 0,6, number of plant species are increasing from 33 to 64, and it takes place for counting of shrub and grassy vital forms

Володимир Куліш

КОЛЕКЦІЯ КИПАРИСОВИХ (CUPRESSACEAE) БОТАНІЧНОГО САДУ ПРИКАРПАТСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА

Серед колекційних насаджень дерев та кущів ботанічного саду найбільшим різноманіттям відзначається родина кипарисових (Cupressaceae).

Мета нашої роботи полягала у встановленні видового і формового складу кипарисових, вивченні їх плодоношення та зимостійкості на території парку. Об'єктами досліджень були дерева і кущі даної родини, що зростали у насадженнях та шкільках парку на 2000 рік. При дослідженні вищеназваних об'єктів ми встановили їх вид і форму, рясність плодоношення та зимостійкість.

Вид і форму ми встановили за [2, с 103 4, с 10]. Рясність і плодоношення визначали в балах за Каппером [1, с.29], зимостійкість - в балах за Соколовим [3]. Перелік видів і форм кипарисових наведено в таблиці 1. Латинські назви рослин подані за [2, 4].

В результаті досліджень виявлено 7 видів і 18 форм кипарисових.

Серед видів 1 – абориген і 6 – екзоти 3 них Кипарисовик горохоплідний, Мікробіота перехреснопарпа та Біота східна природньо зростають у Східній Азії. Туя західна походить зі східної частини Північної Америки. Туя гігантська – із заходу Північної Америки. Ялівець козацький природно поширений у горах Центральної та Південної Європи [2, с.125 4, с. 201].

Що стосується декоративних форм, то серед них є ряд рідкісних : Дугласа пірамідальна, Дугласа елегантна та деякі інші. Як видно з таблиці 1 близько половини видів і форм плодоносить. Переважна більшість їх повністю зимостійкі. Колекція видів і форм кипарисових дендропарку повинна стати осередком їх поширення на Івано-Франківщині. Використання цих декоративних рослин в озелененні полегшується можливістю їх вегетативного розмноження.

Таблиця 1 Види і форми кипарисових ботанічного саду Прикарпатського університету.

№ п/п	Вид, форма	Плодоношення	Зимостійкість
1.	<i>Chamaecyparis pisifera</i> Sieb. Et Zucc.	-	1
2.	Ch. p. / <i>Plumosa</i> /	1	1-2
3.	Ch. p. / <i>Plumosa aurea</i> /	-	1-2
4.	Ch. p. / <i>Squarrosa</i> /	-	2-3
5.	<i>Juniperus communis</i> L.	1-3	1
6.	J. c. / <i>Hibernica</i> /	-	1 - 2
7.	J. sabina L.	3	1
8.	J. s. / <i>Tamariscifolia</i> /	3	1
9.	J. s. / <i>Variegata</i> /	-	1
10.	<i>Microbiota decussata</i> Kom.	-	1
11.	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	1 - 2	2 - 5
12.	<i>Thuja occidentalis</i> L.	2 - 4	1
13.	Th. o. / <i>Albo-variegata</i> /	-	1
14.	Th. o. / <i>Aureo-spicata</i> /	-	1
15.	Th. o. / <i>Columna</i> /	2 - 4	1
16.	Th. o. / <i>Douglasii pyramidalis</i> /	-	1
17.	Th. o. / <i>Elegantissima</i> /	-	1
18.	Th. o. / <i>Ellwangeriana</i> /	-	1
19.	Th. o. / <i>Ellwangeriana aurea</i> /	1 - 2	1
20.	Th. o. / <i>Ericoides</i> /	-	1 - 2
21.	Th. o. / <i>Fastigiata</i> /	2 - 4	1
22.	Th. o. / <i>Globosa</i> /	1 - 3	1
23.	Th. o. / <i>Lutescens</i> /	1	1
24.	Th. plicata D. Don.	-	1
25.	Th. p. / <i>Aureo-variegata</i> /	-	1

1. Каппер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды по лесному опытному делу. - М., - 1930. - Вып. 8. - С. 103 - 147.
2. Кузнецов С. И., Чуприна П. Я., Подгорный Ю. К. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Голосеменные: Справочное пособие. - Киев: Наук. Думка. - 1985. - 200 с.

3. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство. - 1957. - сер. 6. - вып. 5. - С. 9-33.
4. Krussmann G. Die Nadelgehoze. - Berlin, Hamburg. - Paul Parey. - 1979. - 264 p.

Volodymyr Kulish

THE COLLECTION OF CUPRESSACEAE IN BOTANICAL GARDEN OF PRECARPATHIAN UNIVERSITY

In dendropark "Friendship" named z. J. Pavlik was discovered 7 species and 18 forms Cupressaceae: *Chamaecyparis pisifera* Sieb. Et Zucc., Ch. p. /*Plumosa*/, Ch. p. /*Plumosa aurea*/, Ch. p. /*Squarrosa*/, *Juniperus communis* L., J. c. /*Hibernica*/, J. sabina L., J. s. /*Tamariscifolia*/, J. s. /*Variegata*/, *Microbiota decussata* Kom., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Thuja occidentalis* L., Th. o. /*Albo-variegata*/, Th. o. /*Aureo-spicata*/, Th. o. /*Columna*/, Th. o. /*Douglasii pyramidalis*/, Th. o. /*Elegantissima*/, Th. o. /*Ellwangeriana*/, Th. o. /*Ellwangeriana aurea*/, Th. o. /*Ericoides*/, Th. o. /*Fastigiata*/, Th. o. /*Globosa*/, Th. o. /*Lutescens*/, Th. plicata D. Don., Th. p. /*Aureo-variegata*/.

Оксана Куцела

ГІСОП ЛІКАРСЬКИЙ (HYSSOPUS OFFICINALIS) У ДЕНДРОПАРКУ ПРИКАРПАТСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серед культивованих лікарських рослин на Прикарпатті у дендропарку Прикарпатського університету вирощується Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis*).

Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis*) – багаторічний напівкущ родини губоцвітих [2], заввишки 20-50 см, невибагливий до родючості ґрунту.

Ще три тисячі років до нової ери народи південно-західної Азії і середземноморського узбережжя знали про лікувальні властивості гісопу, використовували його для дезинфекції води, тіла, предметів побуту. Назва рослини походить від старовірського "ссоб" – пахуча, священна трава. У IV – V ст. до н.е. рослину широко застосовував у лікарській практиці давньогрецький лікар Гіппократ [3].

Технологія вирощування досить проста. Розмножують висівом насіння безпосередньо у ґрунт. Добре приживається при садінні розсадою і вегетативно. Добре переносить підзимові посіви. При висіві насіння гісопу в третій декаді квітня сходи з'являються при температурі повітря 10-15 С, цвітіння настає на 90 день після висіву. Урожай трави гісопу на першому році життя становить 900 г з м кв. На другому році весняне поновлення вегетації припадає на третю декаду березня, цвітіння настає на 16-тий день від весняної вегетації і триває 45 днів. Плодоношення – на 76-ий день від початку цвітіння. Від весняного відростання до плодоношення минає 152 дні.

За літературними джерелами [1], квіти яскраво-сині, іноді рожеві. За нашими спостереженнями, у дендропарку окремі рослини гісопу мають забарвлення квітів, відмінне від типового, а саме: біле, блакитне, фіолетове. На нашу думку, це морфологічні форми гісопу лікарського.

Для лікування використовують траву. Культивують гісоп як декоративну, овочеву, лікарську, медоносну рослину.

У народній медицині гісоп лікарський використовують при стенокардії, шлунково-кишкових захворюваннях. Сприяє травленню, збуджує апетит і зміцнює шлунок. Наливку гісопу рекомендують застосовувати старшим людям для загального зміцнення організму. Допомогає при хронічних катарах дихальних шляхів, астмі, неврозах, це також добрий засіб від надмірного поговиділення.

Відвар і настій трави гісопу використовують як засіб для промивання очей, при хворобах ротової порожнини і гортані.

Гісоп багатий на бактерицидні речовини і аскорбінову кислоту [3]. У наших умовах гісоп добре росте, рясно цвіте і плодоносить. Насіння гісопу місцевої репродукції має високу схожість. Тому гісоп добре акліматизувався в місцевих умовах і є перспективним видом для вирощування на розсадниках лікарських рослин.

1. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / За ред. акад. Гродзінського. – К.: Головна редакція української радянської енциклопедії. – 1986 – 110 С.
2. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Справочное пособие / под общ. ред. Кохно Н. А. – К.: Наукова думка, 1986. – 694 С.
3. Фурдичко О. І., Паук М. Ф. Лікарські та медоносні рослини Галичини. – Львів: Світ. – 1998. – 128 С.

Oksana Kutsela

THE HYSSOPUS OFFICINALIS IN DENDROPARK BY PRECARPATHIAN UNIVERSITY

In this article was described the grow of plant *Hyssopus officinalis* in denropark by Precarpathian university. Was described the perspective used this plant in medicin technology.

Надія Шумська

СТАН ОХОРОНИ ВИДІВ РОСЛИН, ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ, В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Складна геоморфологічна будова Івано-Франківської області, розташованої в межах Подільської височини, Передкарпаття та Карпатської гірської системи, зумовила розвиток багатой і різноманітної флори, для якої характерний високий відсоток реліктових, ендемічних, рідкісних та зникаючих видів рослин.

Згідно з літературними даними [1-26], матеріалами гербарних колекцій, власними дослідженнями, попередньо можна сказати, що на території області зустрічається 153 види рослин, занесені до Червоної книги України. Крім того, 6 видів занесено до Європейського червоного списку тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення в Світовому масштабі. Проте зростання на території області 12 видів рослин з числа вищенаведених потребує уточнення.

Ці рослини відносяться до 46 родин і 103 родів. Найбільше представлена родина зозулинцевих (*Orchidaceae*) - 21 рід і 46 видів, оскільки вона повністю занесена до Червоної книги України. Родина складноцвітих (*Asteraceae*) налічує 10 родів і 14 видів, жовтецевих (*Ranunculaceae*) - 6 родів і 11 видів, злакових (*Poaceae*) - 4 роди і 10 видів, бобових (*Fabaceae*) - 4 роди і 8 видів, тирличевих (*Gentianaceae*) - 2 роди й 7 видів; 3 родини представлені 4 видами, 2 родини - 3 видами, 10 родин - 2 видами і 25 родин - 1 видом рослин.

Раритетна флора Івано-Франківської області різноманітна за походженням. З числа видів рослин, занесених до Червоної книги України, на території області зосереджена значна група пограничноареальних видів:

- центральноевропейські види на східній межі ареалу (*Arnica montana* L., *Astrantia major* L., *Leucogonum vernum* L., *Valeriana dioica* L., *Betula obscura* A. Kotula, *Chamaespartium sagittale* (L.)P.Gibbs, *Chamaecytisus albus* (Hacq.)Rothm., *Gymnadenia odoratissima* (L.)Rich., *Epipactis purpurata* Smth., *Orchis morio* L., *Traunsteinera globosa* (L.)Reichenb., *Festuca pallens* Host., *Swertia perennis* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Pulsatilla grandis* Wend., *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit. ex Kanitz, *Crocus heuffelianus* Herb., *Colchicum autumnale* L., *Leontopodium alpinum* Cass.);

- голарктичні та євразійські бореальні види на південній межі ареалу (*Huperzia selago* (L.)Bernh. ex Schrank et Mert., *Carex buxbaumii* Wahlenb., *Gymnadenia conopsea* (L.)R.Br., *Liparis loeselii* (L.)Rich., *Listera cordata* (L.)R.Br., *Corallorhiza trifida* Châtel, *Malaxis monophyllos* (L.)Sw.,

Coeloglossum viride (L.)C.Hartm., *Herminium monorchis* (L.)R.Br., *Orchis militaris* L., *Epipogium aphyllum* (F.W.Schmidt) Sw., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce)Soó, *Hammarbya paludosa* (L.)O.Kuntze);

- європейсько-середземноморські види на північній межі ареалу (*Asplenium adiantum-nigrum* L., *Orchis coriophora* L., *O. palustris* Jacq., *O. purpurea* Huds., *Dactylorhiza sambucina* (L.)Soó).

Наукову та природоохоронну цінність має ряд реліктових видів рослин:

- з диз'юнктивним ареалом (*Fritillaria meleagris* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Dracocephalum austriacum* L., *Staphylea pinnata* L., *Dictamnus albus* L., *Schivereckia podolica* Andz. ex DC.);

- аркто-альпійські види (*Aster alpinus* L., *Salix herbacea* L., *Dryas octopetala* L., *Leucorchis albida* (L.)E.Mey., *Saxifraga aizoides* L., *Pedicularis oederi* Vahl.);

- третинні та плейстоценові релікти (*Carex umbrosa* Host, *C. rupestris* All., *Scheuchzeria palustris* L., *Atropa belladonna* L., *Lunaria rediviva* L., *Gentiana lutea* L., *Taxus baccata* L., *Salix reticulata* L., *Linnaea borealis* L., *Woodsia alpina* (Bolt.)S.F.Gray., *Coronilla elegans* (Panc.), *Ophrys insectifera* L., *Goodyera repens* (L.)R.Br., *Sabinia natans* (L.)All., *Pinus cembra* L., *Botrychium lunaria* (L.)Sw.)

Особливе місце займають ендеміки:

- карпатські (*Aconitum jacquinii* Reichenb., *Astragalus krajinae* Domin, *Heraclium carpathicum* Porcius, *Centaurea carpatica* (Porc.)Porc., *Oxytropis carpathica* Uechtr., *Festuca porcu* Hack., *Antennaria carpatica* (Wahlenb.)Bluff. et Fingerh., *Swertia alpestris* Baumg., *Saussurea porcii* Degen., *Poa deylii* Chrtek et Jiras., *Parmica lingulata* (Waldst. et Kit.)DC., *Elisanthe zawadskii* (Herbich)Klok., *Campanula carpatica* Jacq.);

- подільські (*Anemone laxa* Juz., *Carlina cirsioides* Klok., *C. onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl., *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.)Klášková, Ch. pazcosku (V.Krecz.) Klášková, Ch. podolicus (Blocki) Klášková, *Poa versicolor* Bess., *Ligularia bucovinensis* Nakai).

Частина видів рослин, занесених до Червоної книги України, зрідка зустрічаються по всій території області (42 види). Це - *Astrantia major*, *Atropa belladonna*, *Scopolia carniolica*, *Lilium martagon* L., *Lunaria rediviva*, *Lycopodium annotinum* L., *Cephalanthera damasonium* (Mill.)Druce, *C. longifolia* (L.)Fritsch., *Platanthera bifolia* (L.)Rich., *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata* (L.)R.Br., деякі види *Orchis*, *Epipactis* та *Dactylorhiza*.

Проте більшість рідкісних та зникаючих видів рослин приурочена до певної ландшафтної зони області.

Найбагатшою на рідкісні та зникаючі види рослин, занесених до Червоної книги України, є Карпатська частина області. Налічується 65

видів рослин, що зустрічаються в межах області тільки в Карпатах (*Aster alpinus*, *Aconitum jacquini*, *Astragalus krajinae* Domin, *Leontopodium alpinum*, *Valeriana dioica*, *Salix reticulata*, *S. herbacea*, *S. retusa* L., *Dryas octopetala*, *Antennaria carpatica*, *Linnaea borealis*, *Saxifraga aizoides*, *S. luteo-viridis* Schott et Kotschy, *Sempervivum montanum* L., *Carex rupestris*, *Primula minima* L., *P. poloninensis* (Domin) Fed., *Rhodiola rosea* L., *Rhododendron kotschyi* Simonk., *Swertia alpestris*, *S. perennis* L., *Selaginella selaginoides* (L.) Link., *Pulsatilla alba* Reichenb., *Pinus cembra*, *Saussurea porcii*, *S. discolor* (Willd.) DC., *S. alpina* (L.) DC., *Gentiana verna* L., *G. acaulis* L., *G. lutea*, *G. punctata* L., *G. laciniata* Hit. ex Kanitz, *Pinguicula alpina* L., *Poa deylii*, *Ptarmica lingulata* та інші). Більшість цих рослин (43 види) зосереджено у високогір'ї Чорногори та Чивчино-Гриняв або тільки в одному з цих флористичних районів. Крім того, 22 види рослин, занесених до Червоної книги України, зустрічаються в Карпатах і в Передкарпатті або тільки в Передкарпатті (*Arnica montana*, *Leucojum vernalis*, *Goodyera repens*, *Oxycoccus microcarpus*, *Larix polonica* Racib., *Taxus baccata*, *Fritillaria meleagris*, *Crocus heuffelianus*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex pauciflora* Lightf., *Betula obscura*).

Рівнинна частина області, яка відноситься до Придністровського Опілля й Покуття, незважаючи на високий ступінь господарського освоєння території, також характеризується специфічною раритетною флорою, притаманною, перш за все, степовим угрупуванням. В межах цих угруповань, які відносять до Західноподільських лучних степів [3], виявлено 27 видів рослин, занесених до Червоної книги України (*Anemone laxa*, *Carlina cirsioides*, *C. onopordifolia*, *Dracocephalum austriacum*, *Staphylea pinnata*, *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *Schivereckia podolica*, *Thalictrum uncinatum* Rehm., *Viola jooi* Janka, *Ligularia bucovinensis*). Деякі з цих видів заходять і в Передкарпаття - *Chamaecytisus albus*, *Ch. podolicus*, *Dictamnus albus*, *Pulsatilla grandis* Wend., *P. nigricans* Störck.

У кількох водоймах рівнинної частини області виявлені *Trapa natans* L. та *Salvinia natans* (L.) All.

На територіях та об'єктах природно-заповідного фонду області, загальна площа яких складає 186,5 тис.га, охороною охоплено 122 види рослин (80 відсотків), занесених до Червоної книги України (табл. 1). Більше половини з них (78 видів) зустрічається у Карпатському національному природному парку, 20 видів - у Природному заповіднику "Горгани" [14, 16]. На території регіональних ландшафтних парків - "Дністровський" (Городенківський та Тлумацький р-ни), "Галицький" (Галицький р-н), "Полянський" (Болехівська міська рада), "Туцільщина" (Косівський р-н), а також заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ виявлено 63 види рослин, занесених до Червоної книги України.

Особливо цінними у флористичному відношенні є заказники загальнодержавного значення: "Скит Манявський" (Богородчанський р-н), "Княздвірський" (Коломийський р-н), "Бредулецький", "Тавпиширківський" (Надвірнянський р-н), "Яйківський", "Грофа" (Рожнятівський р-н), "Козакова долина" (Тисменицький р-н), заказники місцевого значення: "Обертинська долина", "Підбавки", "Могила" (Городенківський р-н), "Саджавський" (Долинський р-н), "Яськів потік", "Вістова" (Калуський р-н), "Пугачівка" та "Меленещина" (Тлумацький р-н), "Іванків", "Хомів", "Лупені" (Снятинський р-н); пам'ятки природи загальнодержавного значення - "Болото Висяче" (Верховинський р-н), "Касова гора" (Галицький р-н), "Урочище Масьок" (Городенківський р-н), "Осі", "Лисак", "Ширковець" (Долинський р-н), "Тарниці", "Верхнє Озеріще" (Надвірнянський р-н), "Чортова гора" (Рогатинський р-н), "Болото Мшана" (Рожнятівський р-н) та пам'ятки природи місцевого значення - "Бір Величків", "Велика Лопушна" (Богородчанський р-н), "Чертяк", "Неопалима купина", "Гора Червона" (Городенківський р-н), "Висока гора", "Довгий міст", "Гачки" (Долинський р-н), "Болото Лютошара" (Рожнятівський р-н), "Сивулька-Бита" (Снятинський р-н), "Данчиця", "Потіцька гора", "Дівич-гора" (Тлумацький р-н); заповідні урочища: "Міжгір'я", "Бистрий" (Богородчанський р-н), "Кип'ячка", "Лисяче царство", "Іромовий міст", "Крива", "За Далечівкою" (Городенківський р-н), "Болото Пійлівське" (Калуський р-н), "Аршиця", "Сивуля", "Мшана" (Рожнятівський р-н), "Болото Сілецьке" (Тисменицький р-н), "Дубки", "Черняве", "Панський луг" (Снятинський р-н), "Цовдри" (Тлумацький р-н) [13, 14]. Унікальним за своїм флористичним багатством є заказник місцевого значення "Чивчино-Гринявський", де зустрічається більше 30 видів рослин, занесених до Червоної книги України.

Дані щодо поширення рідкісних і зникаючих видів рослин на території області та в межах природно-заповідного фонду є неповними і попередніми, оскільки флористичні дослідження проводились фрагментарно. Відсутні також дані про хорологію та стан популяцій більшості видів рослин, занесених до Червоної книги України в межах області. У зв'язку з цим з метою кращого вивчення та охорони раритетного фітогенотипу області вважаємо за необхідне здійснити такі заходи:

- уточнити перелік видів рослин, що знаходяться на території Івано-Франківської області, занесених до Червоної книги України;
- дослідити сучасний стан їх ареалу, чисельність та популяційну структуру;

- провести флористичні дослідження на території природно-заповідної мережі області;
- підвищити репрезентативність природно-заповідної мережі області за рахунок природних територій, багатих на раритетну флору;
- забезпечити повнішу охорону видів рослин, занесених до Червоної книги України, на територіях природно-заповідного фонду;
- деяким заповідним територіям місцевого значення в зв'язку з їх науковою та природоохоронною цінністю надати статус загальнодержавних, зокрема Чивчино-Гринявському заказнику.

Таблиця 1. Охорона рослин, занесених до Червоної книги України, на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду Івано-Франківської області

№ п/п	Назва видів рослин	Поширення	Наукове значення	Де охороняється
1	2	3	4	5
1.	Айстра альпійська <i>Aster alpinus</i> L.	На сухих вапнякових схилах Карпат (хр. Чорногора, Чивчини)	Арктоальпійський вид з диз'юнктивним ареалом	2, 23
2.	Аконіт Жакена <i>Aconitum jacquini</i> Reichenb.	На полонинах і скелях у Карпатах	Ендемічний східнокарпатський вид	2, 23
3.	Анакамптис пірамідальний <i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.)Rich.	У лісах, чагарниках, на узліссі, полянах - в Карпатах, Опіллі, Західному Лісостепу	Монотипний середземноморський і західноазійський вид на північній межі ареалу	
4.	Анемона розлога <i>Anemone laxa</i> Juz.	На узліссях, в чагарниках – в лісостеповій зоні	Ендемічний вид. Відокремлена рівнинна раса, близька до високогірної анемони нарцисовидної (<i>Anemone narcissiflora</i> L.)	21
5.	Армерія покутська * <i>Armeria pocutica</i> Pawl.	На луках гірського поясу Карпат, дуже рідко	Ендемічний вид	2
6.	Арніка гірська <i>Arnica montana</i> L.	На луках, узліссях, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті	Центрально-європейський монтанно-субальпійський вид на східній межі ареалу	1, 2, 5, 27, 30, 31

7.	Асплений чорний <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	На затінених скелях у Карпатах, можливі знахідки в лісостеповій зоні	Субсередземноморський вид на північній межі ареалу	
8.	Астрагал Крайни * <i>Astragalus krajinae</i> Domin	На скелях - в Карпатах	Ендемічний вид	
9.	Астрація велика <i>Astrantia major</i> L.	На лісових полянах, узліссях - у Карпатах, лісостеповій зоні	Центрально-європейський вид на східній межі ареалу	1, 2, 5
10.	Баранець звичайний <i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mert.	У тінистих сирих лісах, на скелях, щебнистих схилах, на сирих ґрунтах	Голарктичний вид на південній межі свого ареалу	1, 2, 8, 9, 10, 11
11.	Беладона звичайна <i>Atropa belladonna</i> L.	На узліссях, лісових полянах, лісоосіках - у Карпатах, Прикарпатті, Опіллі	Реліктовий (третинний) вид	2, 5, 12
12.	Береза темна <i>Betula obscura</i> A.Kotula	У лісах - поодинокими екземплярами у Прикарпатті	Центрально-європейський пограничноареальний вид	47
13.	Билинець довгорогий <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.)R.Br.	На луках, у світлих лісах, чагарниках, - по всіх районах	Голарктичний вид на південній межі ареалу	2, 15, 20, 21, 24, 27, 34, 42
14.	Билинець найзапашніший <i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	У високогір'ї Карпат, найчастіше в басейні р. Чорний Черемош. Можливі знахідки в Опіллі	Європейський вид на східній межі ареалу	
15.	Білотка альпійська <i>Leontopodium alpinum</i> Cass	На вапнякових скелях від верхньої межі лісу до альпійського поясу Карпат	Гірський європейський вид на східній межі ареалу	2
16.	Білоцвіт весняний <i>Leucojum vernum</i> L.	У лісах, чагарниках, на сирих луках - у Прикарпатті, Карпатах	Вид на східній межі ареалу	1, 2, 12, 28, 29
17.	Борщівник карпатський <i>Heracleum carpaticum</i> Porc.	На скелях в альпійському і субальпійському поясі Карпат	Ендемічний вид	2, 23

18.	Бровник однобульбовий <i>Herminium monorchis</i> (L.)R.Br.	На луках і трав'янистих місцях у Карпатах, можливі знахідки в лісостеповій зоні	Євразійський бореальний вид на південній межі диз'юнктивного ареалу	
19.	Булатка великоквіткова <i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	У листяних тінистих лісах - у Карпатах, Прикарпатті, Опіллі, Західному Лісостепу	Реліктовий європейсько- середземноморський неморальний вид на східній межі ареалу	
20.	Булатка довголиста <i>C. longifolia</i> (L.) Fritsch.	-	Європейсько- середземноморський західноазіатський вид	
21.	Булатка червона <i>C. rubra</i> (L.) Rich.	У вогих лісах, чагарниках - в Карпатах	Європейсько- давньосередземноморс ький вид	2
22.	Валеріана дводомна <i>Valeriana dioica</i> L.	На багнистих місцях, вологих луках, по чагарниках, - рідко (хр. Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Вид на східній межі ареалу	
23.	Верба сітчаста <i>Salix reticulata</i> L.	Альпійський пояс Карпат (хр. Чорногора)	Реліктовий вид	2
24.	В. трав'яна <i>S. herbacea</i> L.	На схилах і скелях в субальпійському поясі Карпат (хр. Чорногора)	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом, арктоальпійський елемент флори	2
25.	В. туполиста <i>Salix retusa</i> L.	На скелях і кам'янистих розсипах альпійського поясу (хр. Чорногора) - рідко	Центрально- європейський альтимонтанний вид	2
26.	Відкасник осотовидний* <i>Carlina cirsioides</i> Klok.	На сухих луках, степових схилах - лісостепова зона (Снятинський район)	Ендемічний вид	3, 24, 34, 50
27.	В. татарниколистий <i>C. onopordifolia</i> Bess. ex Szaf Kulcz. et Pawl.	На степових і кам'янистих схилах -у Опіллі, лісостеповій зоні - дуже рідко	Реліктовий ендемічний вид	15, 21

28.	Водяний горіх плаваючий <i>Traa natans</i> L.	У заводях річок, озер, у ставках - в Передкарпатті, Опіллі	Реліктовий (третинний) вид	
29.	Волошка карпатська <i>Centaurea carpatica</i> (Porc.) Porc.	На гірських луках, у долинах рік, на узліссях, піднімається до висоти 1350 м н.р.м. у Карпатах, заходить у Передкарпаття	Ендемічний вид	1, 2, 23
30.	Вудсія альпійська <i>Woodsia alpina</i> (Bolt.)S.F. Gr ay	На скелях, кам'янистих розсипах (Чивчино-Гриняви; Чорногора, Горгани)	Реліктовий вид	23
31.	В'язіле стрункий <i>Coronilla elegans</i> Panc	У лісах і чагарниках - у Карпатах - рідко	Реліктовий (третинний) вид на північній межі ареалу	
32.	Гніздівка звичайна <i>Neottia nidus- avis</i> (L) Rich.	В тінистих листяних лісах - по всіх районах	Євросибірський вид на південно-східній межі суцільного ареалу	2, 28, 29, 34, 36, 52
33.	Горнянка дворядна <i>Oreochloa disticha</i> (Wulf.)Link.	На кам'янистих відслоненнях і розсипах, трав'янистих схилах в альпійському поясі - дуже рідко (хр. Чорногора)	Центрально- європейський альпійський вид. Острівний локалітет в Україні - за межами суцільного ареалу	2
34.	Гострокільник карпатський <i>Oxytropis carpathica</i> Uechtr.	На скелях в субальпійському поясі, на гірських схилах - дуже рідко	Ендемічний вид	23
35.	Гронянка півмісяцева <i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	На скелях, сухих луках, у світлих лісах, чагарниках - рідко	Реліктовий вид	2, 23
36.	Гудайєра повзуча <i>Goodyera repens</i> (L.) R Br.	В соснових і змішаних лісах у місцях з моховим покривом - у Карпатах, Передкарпатті	Реліктовий вид. Одна з небагатьох зимо- зелених орхідей помірної смуги. Винятково цінна для науки як проміжна ланка між кількома різними формами орхідей	2

37.	Дзвоники карпатські <i>Campanula carpatica</i> Jacq.	На вапнякових скелях (хр. Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Реліктовий ендемічний вид на східній межі ареалу	2, 23
38.	Дріада восьмипелюстокова <i>Dryas octopetala</i> L.	На вапнякових скелях - у альпійському поясі (хр. Чорногора) - дуже рідко	Аркто-альпійський вид з диз'юнктивним ареалом	2
39.	Дрочок крилатий (Віничник крилатий) <i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	У дубових лісах, на гірських луках - Косівський район, околиці с. Добротів	Вид на північно-східній межі ареалу	
40.	Елізанта Завадського* <i>Elisanthe zawadskii</i> (Herbich) Klok.	На вапнякових скелях у субальпійському поясі на висоті 1400-1460 м над рівнем моря (Чивчино-Гриняви)	Східнокарпатський ендемічний вид на межі ареалу	2, 23
41.	Еритроній собачий зуб <i>Erythronium dens-canis</i> L.	У Передкарпатті - дуже рідко	Вид на східній межі ареалу	
42.	Жировик Лезеля <i>Liparis foeselii</i> (L.) Rich.	У Карпатах, Передкарпатті, можливо, Опіллі - на торфових болотах	Голарктичний бореальний вид з диз'юнктивним ареалом, на його південно-східній межі	
43.	Жовтець татранський <i>Ranunculus tatrae</i> Borb.	У субальпійському поясі, на скелях (хр. Чорногора)	Центрально-європейський альпійський вид	2
44.	Жовтець Малиновського* <i>R. malinowskii</i> R. Lolen et Derv - Sok.	У Карпатах - зрідка	Ендемічний вид	2
45.	Журавлина дрібнопліда <i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	На сфагнових, торфових болотах - у Карпатах, Передкарпатті	Вид з диз'юнктивним ареалом на його південній межі	1, 2, 8, 14, 19, 20, 22, 27
46.	Зіновать біла <i>Chamaecytisus albus</i> (Nacq.) Rothm.	В чагарниках, по схилах - у Передкарпатті, Лісостеповій зоні	Центрально-європейський вид на східній межі поширення	38, 51, 52

47.	З. Блоцького* <i>Ch. blockianus</i> (Pawl.) Klaskova	По чагарниках, узліссях у Передкарпатті - зрідка	Реліктовий ендемічний вид	
48.	З. Пачоського, <i>Ch. paczoskii</i> (V Krecz.) Klaskova	В листяних і мішаних лісах-в Придністров'ї, можливі знахідки у Передкарпатті	Реліктовий ендемічний вид	4
49.	З. подільська* <i>Ch. podolicus</i> (Blocki) Klaskova	Можливі знахідки у Передкарпатті, Придністров'ї - дуже рідко	Реліктовий ендемічний вид	3
50.	Змієголовник австрійський <i>Dracosephalum austriacum</i> L.	На кам'янистих місцях, вапнякових скелях - на Опіллі	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	3
51.	Зозулинець блощичний <i>Orchis coriophora</i> L.	На заболочених луках, по вогих чагарниках - у Передкарпатті, Карпатах	Європейсько-середземноморсько-малоазійський вид на північній межі ареалу	2
52.	З. болотний <i>O. palustris</i> Jacq.	На болотах, в сирих місцях - у Передкарпатті, Карпатах, Опіллі	Європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид на північній межі ареалу	
53.	З. обпалений <i>O. ustulata</i> L.	На луках, по чагарниках, на узліссях листяних лісів - по всіх районах	Євросибірський вид на південній межі ареалу	
54.	Зозулинець прикрашений <i>O. signifera</i> Vest.	На луках, переважно на вапнякових ґрунтах у високогір'ї Карпат	Європейсько-середземноморський вид на північній межі ареалу	
55.	З. пурпуровий <i>O. purpurea</i> Huds.	У гірських лісах, по чагарниках, на луках - у Передкарпатті, Карпатах	Європейсько-середземноморський вид на пн. межі диз'юнктивного ареалу	
56.	З. салеповий <i>O. morio</i> L.	На сухих луках, гірських улоговинах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Європейсько-середземноморсько-азійський вид на східній межі ареалу	
57.	З. чоловічий <i>O. mascula</i> (L.) L.	На луках, болотах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид	1, 29

58.	З. шоломоносний <i>O. militaris</i> L.	На вогких луках, лісових галявинах, узліссях, по чагарниках	Євразійський вид на південній межі суцільного ареалу	1, 2
59.	Зозуліні сльози яйцевидні <i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	У листяних лісах, по чагарниках - по всіх районах	Євразійський вид. Має найдосконаліші в родині пристосування для перехресного запилення	1, 2, 12, 34
60.	З. с. серцевидці <i>L. cordata</i> (L.) R.Br.	В тінистих сирих і заболочених лісах, на мохових болотах - у Карпатах, Передкарпатті	Голарктичний вид на південній межі диз'юнктивного ареалу	2, 19, 23
61.	Клокичка периста <i>Staphylea pinnata</i> L.	У світлих широколистяних лісах, галявинах, узліссях, на схилах, виступах вапняку - у Опіллі, Придністров'ї	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	3
62.	Ковила волосиста <i>Stipa capillata</i> L.	На степових ділянках, кам'янистих схилах - у рівнинній частині області, зрідка	Центрально-євразійський степовий вид	3, 4, 15, 16, 21, 25, 32, 33, 50
63.	К. пірчаста <i>S. pennata</i> L.	"	Євразійський вид	16, 32, 33, 50, 52
64.	Ковила Граффа <i>S. grafiana</i> Stev.	На степових ділянках, кам'янистих схилах - в рівнинній частині області, зрідка	Реліктовий ендемічний причорноморський вузьколокальний поліморфний вид	15
65.	Коральковець тричінадрізаний <i>Corallorhiza trifida</i> Chatei	У сирих лісах, на заболочених полянах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Голарктичний вид на південній межі ареалу. Єдиний представник роду у флорі України	2, 58
66.	Коручка болотна <i>Eriopactis palustis</i> (L.) Crantz	На болотистих луках, торфових болотах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Євразійсько-середземноморський вид	2, 13, 15
67.	К. дрібнолиста <i>E. microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	В тінистих букових лісах (хр. Чорногора, можливо Чивчини)	Європейсько-середземноморський вид з диз'юнктивним ареалом	2

68.	К. пурпурова <i>E. purpurata</i> Smith	У тінистих лісах - в усіх районах, -зрідка	Центрально-європейський вид на східній межі диз'юнктивного ареалу	2, 4, 5, 52
69.	К. темно-червона <i>E. atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Schult.	У світлих листяних лісах, по чагарниках, на кам'янистих вапнякових схилах - в усіх районах	Євразійський вид. Окремі рослини з розгалуженим суцвіттям можуть бути вихідною формою для виведення культурних декоративних сортів	2
70.	К. чемерниковидна <i>E. heleborine</i> (L.) Crantz	У листяних і мішаних лісах, на сирих луках - в усіх районах	Вид з диз'юнктивним ареалом. Відзначається адаптацією до різноманітних еколого-фітоценотичних умов і значною мінливістю морфологічних ознак	2, 5, 29, 52
71.	Костриця Порціуса <i>Festuca porcii</i> Hack.	У субальпійському і альпійському поясах Карпат, на кам'янистих схилах (хр. Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Ендемічний вид	2, 23
72.	Костриця бідувата <i>F. pallens</i> Host.	На вапнякових скелях, осипах, в лісостеповій зоні. Характерна для околиць м. Івано-Франківська	Центрально-європейсько-середземноморський вид на східній межі ареалу	
73.	Котячі лапки карпатські <i>Antennaria carpatica</i> (Wahlenb.) Bluff. et Fingerh.	У високогір'ї на скелях, кам'янистих осипах, луках - від верхньої межі лісу до вершини (хр. Чорногора, Чивчини)	Ендемічний вид	2, 23
74.	Левкорхіс білуватий <i>Leucorchis albida</i> (L.) E. Mey	На високогірних вологих луках - у Карпатах, зрідка в Передкарпатті	Реліктовий арктоальпійський диз'юнктивно-ареальний вид на східній межі ареалу	2
75.	Лілія лісова <i>Lilium martagon</i> L.	В лісах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Диз'юнктивно-ареальний вид	1, 2, 4, 5, 7, 12, 28, 29

76.	Ліннея північна <i>Linnaea borealis</i> L.	В зарослях сосни жереп у високогір'ї Карпат (хр. Чорногора)	Реліктовий (гляціальний) монтанно-пан- бореальний вид у локалітетах на південній межі ареалу	2 2, 23
77.	Ломикамінь азовидний <i>Saxifraga aizoides</i> L.	На вологих, головним чином вапнякових скелях у Карпатах (хр. Чорногора)	Арктоальпійський циркумпольярний вид	2, 23
78.	Л. жовто-зелений <i>S. luteo-viridis</i> Schott et Kotschy	На вапнякових скелях і осипах у субальпійському поєсі (Чивчино- Гриняви)	Субендемичний високогірний вид на північній межі диз'юнктивного ареалу	23
79.	Л переломниковий <i>S. androsacea</i> L.	На вогких скелях, між камінням в альпійському поєсі - рідко (Чивчино- Гриняви)	Європейсько-сибірський альпійський вид	23
80.	Лунарія оживаюча <i>Lunaria rediviva</i> L.	У широколистяних лісах - по всіх районах	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	1, 2, 12, 18
81.	Любка дволиста <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	У лісах - по всіх районах	Палеоарктичний лісовий вид	1, 2, 4, 12, 17, 27, 28, 34, 36
82.	Любка зеленоквіткова <i>P. chlorantha</i> (Cust.) Reichenb	У тінистих і мішаних лісах, болотах. Дуже рідко - у Передкарпатті, Карпатах, Опіллі	Євромалоазійський вид	42
83.	Малаксис однолистий <i>Malaxis monophyllos</i> (L.)Sw.	На вогких мохових місцях по лісах і чагарниках, сирих луках - по всіх районах, зрідка	Голарктичний лучно- болотний вид на південній межі ареалу	
84.	Модрина польська <i>Larix polonica</i> Racib.	У лісах - кілька острівних місцезростань, у Горганах, заказнику Скит Манявський	Ендемічний вид з диз'юнктивним ареалом	2, 6
85.	Молодило гірське <i>Sempervivum</i> <i>montanum</i> L.	На кам'янистих місцях у Карпатах - розсіяно	Європейський високогірний вид	2, 23

86.	Медунка Філярського* <i>Pulmonaria</i> <i>filarszkyana</i> Jav.	На полонинах і галявинах верхнього гірського поясу - у Карпатах	Ендемічний вид	
87.	Надбородник безлистий <i>Epipogium</i> <i>aphyllum</i> (F.W.Schmidt) Sw.	У тінистих вогких лісах, переважно на вапнякових ґрунтах - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Реліктовий євразійський вид на південній межі диз'юнктивного ареалу	2
88.	Неотіанта каптурувата <i>Neottianthe</i> <i>cucullata</i> (L.) Schlechter	В соснових і мішаних лісах - у рівнинній частині області	Євразійський вид на південній межі ареалу	
89.	Нігритела чорна <i>Nigritella nigra</i> (L.) Reichenb	На полонинах, високогірних луках, переважно на вапнистому ґрунті. Відомо єдине місцезростання (Чивчино-Гриняви)	Альпійський європейський вид у диз'юнктивній частині ареалу на крайній східній межі	
90.	Орлики трансільванські <i>Aquilegia</i> <i>transsilvanica</i> Schur	На вапнякових скелях у Карпатах (Чивчино- Гриняви)	Ендемічний південно- східнокарпатський вид з диз'юнктивним ареалом	
91.	О чорніючі <i>A. nigricans</i> Baumg.	На вапнякових скелях у Карпатах (Чивчино- Гриняви)	Субендемичний вид на північній межі ареалу	
92.	Осока Буксбаума <i>Carex buxbaumii</i> Wahlenb.	У високогір'ї Карпат - дуже рідко (Говерла, Чивчино-Гриняви)	Голарктичний вид у локалітетах на південь від межі основного ареалу	2, 23
93.	О. затінкова <i>C. umbrosa</i> Host	У рідких лісах, переважно широколистяних, чагарниках - у Передкарпатті, Карпатах, зрідка в рівнинній частині області	Реліктовий центральноєвропейський вид на східній межі ареалу	36

94.	О. малоквіткова <i>C. pauciflora</i> Lightf.	На сфагнових болотах у лісових поясах та високогір'ї Карпат - зрідка	Вид, що зростає в Україні локалітетом на південь від межі суцільного ареалу	2, 14, 19, 20, 22, 23
95.	О. скеляна <i>C. rupestris</i> All.	На скелях у високогір'ї Карпат (Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Реліктовий (плейстоценовий) циркумполярний вид з диз'юнктивним ареалом	2
96.	Очиток застарілий* <i>Sedum antiquum</i> Omeicz. et Saverucha	На скелястих схилах, у розколинах скель у Карпатах, Опіллі (Чортова гора)	Реліктовий ендемічний східно-карпатсько-опільський вид	
97.	Офрис комахоносна <i>Ophrys insectifera</i> L.	У світлих лісах, по сухих чагарниках, переважно на вапняковому ґрунті - зрідка у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Реліктовий європейський вид в ізольованому локалітеті на східній межі ареалу	
98.	Пальчаторінник бузиновий <i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.)Soo	У лісах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті	Європейсько-середземноморський вид пн -сх. межі диз'юнктивного ареалу	
99.	П. м'ясочервоний <i>D. incarnata</i> (L.)Soo	На мохових болотах, сирих луках - у Передкарпатті, Карпатах	Євразійський поліморфний вид на південній межі ареалу	2, 20, 28, 54
100.	П. плямистий <i>D. maculata</i> (L.) Soo	На вогих луках, галявинах, узліссях, по чагарниках - в усіх районах	Європейський вид на пд-сх межі ареалу. Поліморфний вид, легко утворює гібриди з ін. спорідненими видами, найчастіше з пальчаторінником Фукса	2, 19, 20, 27, 54
101.	П. серценосний <i>D. cordigera</i> (Fries.) Soo	На гірських луках і болотах - у Карпатах	Гірський центральноєвропейський вид на східній межі ареалу	2, 14, 23
102.	П. травневий <i>D. majalis</i> (Reichenb.) P.F Hunt et Summerhayes	На вогих луках - у Передкарпатті, Карпатах	Середземноморсько-європейський вид на південно-східній межі ареалу	1, 2, 20, 27, 54

103.	Пальчаторінник Траун-штейнера <i>D. traunsteineri</i> (Saut.) Soo	На болотах - у Карпатах, Передкарпатті, рівнинній частині області	Європейський вид на південній межі ареалу	19, 27
104.	П. Фукса <i>D. fuchsii</i> (Druce) Soo	На вогих луках, по чагарниках - по всіх районах, зрідка	Євразійський вид на південній межі ареалу	1, 2, 27
105.	Первоцвіт дрібний <i>Primula minima</i> L.	На кам'янистих схилах і скелях в альпійському і субальпійському поясах Карпат (хр. Чорногора)	Центрально-європейський високогірний вид на східній межі ареалу	2
106.	П. полонинський <i>P. poloninensis</i> (Domin)An. Fed.	На гірських луках, кам'янистих схилах у субальпійському поясі Карпат (Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Ендемічний вид	2, 23
107.	Підсніжник білосніжний <i>Galanthus nivalis</i> L.	У листяних лісах, по чагарниках - у Карпатах, Передкарпатті, Опіллі	Європейсько-середземноморський вид на східній межі ареалу	1, 2, 4, 12, 29
108.	Пізньоцвіт осінній <i>Colchicum autumnale</i> L.	На вогих луках - у Передкарпатті, Карпатах (Горгани)	Європейський вид на крайній східній межі ареалу	2, 3, 5, 34, 35, 36
109.	Плаун щитolistий <i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) O. Kuntze	У водах стоячих або з повільною течією - дуже рідко в рівнинній частині області (наводиться для околиць с. Неговці Калуського району)	Реліктовий (третинний) вид	
110.	Плаун колючий <i>Lycopodium annotinum</i> L.	У тінистих, вогих, переважно хвойних лісах - розсіяно по всіх районах	Реліктовий вид	1, 2, 8, 9, 11, 19
111.	Родіола рожева <i>Rhodiola rosea</i> L.	На скелях і кам'янистих розсипах у субальпійському і альпійському поясах Карпат - дуже рідко	Реліктовий вид	2

112.	Рододендрон східнокарпатський <i>Rhododendron kotschyi</i> Simonk.	На субальпійських і альпійських луках, місцями між заростями жерепу (хр. Чорногора)	Карпатсько-балканський високогірний вид на північно-східній межі ареалу	2
113.	Рутвиця гачкувата <i>Thalictrum uncinatum</i> Rehm.	На вапняках - у рівнинній частині області	Ендемічний західно-подільсько-покутський вид	16
114.	Рутвиця смердюча <i>Thalictrum foetidum</i> L.	На вапняках - у рівнинній частині області	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	15
114.	Рябчик шаховий <i>Fritillaria meleagris</i> L.	На вологих луках, в лісах, чагарниках, у Передкарпатті, Карпатах	Вид з диз'юнктивним ареалом	4, 40, 41
115.	Сальвінія плаваюча <i>Salvinia natans</i> (L.) All.	У поволі текучих і стоячих водах у басейні р. Дністер	Реліктовий (третинний) вид	55
116.	Сверція альпійська <i>Swertia alpestris</i> Baumg.	На вологих скелях, на берегах струмків у субальпійському поясі Карпат (Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Ендемічний вид	2
117.	С. багаторічна <i>S. perennis</i> L.	На торфовищах, вологих луках - у Передкарпатті, Карпатах (Горгани)	Вид на східній межі ареалу	23
118.	Селягінела плауноподібна <i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link.	На вогих скелях, берегах струмків у високогір'ї Карпат (хр. Чорногора, Чивчино-Гриняви)	-	23
119.	Скополія карніолійська <i>Scopolia carniolica</i> Jacq	В широколистяних лісах - по всіх районах	Центрально-європейський вид на східній межі ареалу	2, 5, 18
120.	Скрученик спіральний <i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall	На трав'янистих місцях, відкритих схилах, полянах, узліссях у Опіллі, Передкарпатті, Карпатах	Європейсько-середземноморський вид на північно-східній межі ареалу	

121.	Смілка сумнівна* <i>Silene dubia</i> Herbich	На кам'янистих схилах, скелях у високогір'ї Карпат	-	2
122.	Сон білий <i>Pulsatilla alba</i> Reichenb.	На полонинах (хр. Чорногора, Чивчино-Гриняви)	Центрально-європейський високогірний вид	2, 23
123.	Сон великий <i>P. grandis</i> Wend.	У лісах (частіше соснових), на узліссях, схилах - у Передкарпатті	Центрально-європейський вид на східній межі ареалу	3, 15, 16, 21, 46
124.	Сон чорніючий <i>P. nigricans</i> Stork.	В соснових лісах, на узліссях, на степових схилах - у Передкарпатті, в Лісостеповій зоні	Центрально-європейський вид	3, 4, 16, 21, 50, 51, 52, 53
125.	Сосна кедрова європейська <i>Pinus cembra</i> L.	В гірських лісах - у Карпатах	Реліктовий центрально-європейський вид з диз'юнктивним ареалом	1, 2, 8, 9, 10, 11
126.	Соссюрея альпійська <i>Saussurea alpina</i> (L.) DC	На скелях у субальпійському, альпійському поясах Карпат (хр. Чорногора)	Циркумпольярний арктоальпійський вид	2
127.	С. Порца* <i>S. porcii</i> Degen	На гірських болотах - верхів'я р. Черемош	Ендемік Карпат. Центрально-європейський вид з сибірськими зв'язками	23
128.	С. різноколірна <i>S. discolor</i> (Willd.) DC	На вапнякових скелях у Карпатах (Чивчино-Гриняви)	Центрально-європейський вид на східній межі ареалу	23
129.	Сугайник Клузія <i>Doronicum clusii</i> (All.) Tausch	На гірських кам'янистих схилах (хр. Чорногора)	Альпійсько-карпатський високогірний вид на північно-східній межі ареалу	2
130.	Таволга польська <i>Spiraea polonica</i> Blocki	На скелястих місцях, по чагарниках, у світлих місцях - в Карпатах	Реліктовий ендемічний вид	
131.	Тирлич безстебповий <i>Gentiana acaulis</i> L.	На скелях, гірських луках у субальпійському і альпійському поясах, дуже рідко в лісовому поясі Карпат	Вид на східній межі ареалу	2

132.	Т. весняний <i>G. verna</i> L.	На вапнякових скелях, задернованих зсувах у субальпійському і альпійському поясах Карпат	Євразійський арктоальпійський вид	2
133.	Т. жовтий <i>G. lutea</i> L.	На полонинах, в заростях жерепа (хр. Черногора, Чивчино-Гриняви, Горгани)	Реліктовий вид	2, 5
134.	Т. крапчастий <i>G. punctata</i> L.	-"	Центрально-європейський субальпійський вид	2, 5, 23
135.	Т. роздільний <i>G. laciniata</i> Kit. ex Kanitz	На субальпійських, альпійських луках, у криволіссі Карпат	Високогірний європейський вид на східній межі ареалу	2
136.	Тис ягідний (негній-дерево) <i>Taxus baccata</i> L.	В передгірських і гірських лісах на вапнякових ґрунтах	Реліктовий (третинний) вид	2, 7
137.	Товстянка альпійська <i>Pinguicula alpina</i> L.	На скелях, торфовищах – в альпійському й субальпійському поясах (хр. Черногора)	Реліктовий (плейстоценовий) арктоальпійський вид	2, 23
138.	Т. звичайна <i>P. vulgaris</i> L.	На мохових болотах і болотистих луках у Передкарпатті, Карпатах (Чивчино-Гриняви)	Вид на східній межі ареалу	2
139.	Тонколіг Ремана* <i>Poa rehmannii</i> (Aschers. et Graebn.) Woloszcz	У горах на кам'янистих місцях. Відоме єдине місцезростання – у Верховинському районі	Ендемічний вид	
140.	Т. Дейла <i>P. deylii</i> Chrtk et Jiras.	На скелях і кам'янистих розсипах, гірських луках в альпійському й субальпійському поясах (хр. Черногора, зрідка – в Чивчино-Гринявах)	Ендемічний вид з диз'юнктивним ареалом	

141.	Т. різнобарвний <i>P. versicolor</i> Bess.	На вапняках – в лісостеповій зоні (по Дністру з притоками), заходить у Передкарпатські ліси	Ендемічний вид	3
142.	Траунштейнера куляста <i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Reichenb.	В гірських букових лісах, на вологих луках – у Передкарпатті, Карпатах	Європейський гірсько-лучний вид на східній межі ареалу	1, 2, 5, 42
143.	Фіалка Джоя* <i>Viola jooi</i> Janka	На кам'янистих схилах – в Лісостеповій зоні, дуже рідко	Реліктовий центрально-європейський вид	3, 16
144.	Хамарбія болотна <i>Hammarbia paludosa</i> (L.) O. Kuntze	На торфових осоково-сфагнових болотах, вологих луках – у Передкарпатті, Карпатах	Євразійський бореальний вид на південній межі ареалу. Представник монотипного роду	
145.	Цибуля ведмежа <i>Allium ursinum</i> L.	В тінистих листяних і мішаних лісах – у Передкарпатті, Карпатах	Вид з диз'юнктивним ареалом	2, 4, 5, 7, 12, 18, 29
146.	Черевички зозулині справжні <i>Cypripedium calceolus</i> L.	У світлих вологих лісах, на узліссі, серед чагарників – у Передкарпатті, Карпатах		2, 7, 12
147.	Чихавка тонколиста <i>Parmica tenuifolia</i> (Schur) Schur	На високогірських луках (хр. Черногора)	Вузькоареальний вид	23
148.	Ч. язиколиста <i>P. lingulata</i> (Waldst. et Kit.) DC.	На високогірських луках, кам'янистих місцях, скелях (хр. Черногора)	Ендемічний східно-південнокарпатсько-балканський вид	2
149.	Шафран Гейфелів <i>Crocus heuffelianus</i> Herb.	В лісах, на гірських луках, схилах – у Карпатах, Передкарпатті	Карпатсько-балканський монтанно-альпійський вид на східній межі ареалу	1, 2, 4, 5, 12, 29
150.	Шейхцерія болотна <i>Scheuchzeria palustris</i> L.	На сфагнових болотах – у Карпатах, Передкарпатті	Реліктовий (третинний) вид на південній межі ареалу	19

151.	Шиверекія подільська Schivereckia podolica Andr. ex DC.	На сухих і кам'янистих схилах - в лісостеповій зоні, басейні р. Дністер	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	3, 16
152.	Шолудивник Едера Pedicularis oederi Vahl.	На скелях, розсипах - у високогір'ї Карпат (хр. Черногора)	Реліктовий (плейстоценовий) євразійський арктоальпійський вид з диз'юнктивним ареалом	2
153.	Ш. королівський P. spectrum-carolinum L.	На болотних місцях, вологих луках - у Передкарпатті	Реліктовий (гляціальний) вид на межі ареалу	
154.	Язичник буковинський Ligularia bucovinensis Nakai	На болотах і вологих луках, іноді (дуже рідко) на сухих лучних схилах - у рівнинній частині області	Ендемічний вид сх. частини Центр. Європи. Цей вид також відносять у широкому розумінні до <i>Ligularia sibirica</i>	3
155.	Язичок зелений Coeloglossum viride (L.) C. Hartm.	У лісах, на полянах, по чагарниках - у Передкарпатті, Карпатах, рівнинній частині області	Голарктичний гірсько-лісовий та гірсько-лучний вид на південній межі ареалу	1, 2
156.	Ясенець білий Dictamnus albus L.	У світлих дубових і букових лісах, на відкритих місцях - у Передкарпатті, рівнинній частині області	Реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом	16, 24, 32, 38

Примітки. * - рослину занесено до Європейського червоного списку.

1 - Природний заповідник "Горгани"; 2 - Карпатський національний природний парк. *Регіональні ландшафтні парки*. 3 - "Дністровський" 4 - "Галицький"; 5 - "Гуцульщина".

Заказники загальнодержавного значення: 6 - "Скит Манявський"; 7 - "Княздвірський"; 8 - "Бредулецький"; 9 - "Тавпиширківський"; 10 - "Яківський"; 11 - "Грофа"; 12 - "Козакова долина".

Пам'ятки природи загальнодержавного значення: 13 - "Старуня"; 14 - "Болото Висяче"; 15 - "Касова гора"; 16 - "Урочище Масьок"; 17 - "Скелі Довбуша"; 18 - "Урочище Осій"; 19 - "Болото Лисак"; 20 - "Болото Ширковець"; 21 - "Чортова гора"; 22 - "Болото Мшана".

Заказники місцевого значення: 23 - «Чивчино-Гринявський»; 24 - «Обертинська долина»; 25 - «Підбавки»; 26 - «Могила»; 27 - «Саджавський»; 28 - «Яськів потік»; 29 - «Вістова»; 30 - «Річанський»; 31 - «Копчин»; 32 - «Пугачівка»; 33 - «Меленещина»; 34 - «Іванків»; 35 - «Хомів»; 36 - «Урочище Лупені».

Пам'ятки природи місцевого значення: 37 - «Чертяк»; 38 - «Неопалима купина»; 39 - «Гора Червона»; 40 - «Довгий міст»; 41 - «Висока гора»; 42 - «Лютощара»; 43 - «Данчиця»; 44 - «Потіцька гора»; 45 - «Дівич-гора»; 46 - «Урочище Сивулька-Бита»; 47 - «Потоки».

Заповідні урочища - 48 - «Бистрий»; 49 - «Кип'ячка»; 50 - «Лисяче царство»; 51 - «Громовий міст»; 52 - «Крива»; 53 - «За Даличівкою»; 54 - «Болото Пійлівське»; 55 - «Болото Журавенківське»; 56 - «Болото Козарівське»; 57 - «Цовдри»; 58 - «Кораловий корінь».

1. Богайчук Р.С., Куковиця Г.С. Степова рослинність Західного Поділля // Укр. бот. журн. - 1969. - т. 26, №5. - С. 17-21.
2. Визначник рослин Українських Карпат. - Київ: Наук. думка. - 1977. - 436с.
3. Географія растительного покрова Украины / Шеляг-Сосонко Ю.Р., Осьчнюк В.В., Андриенко Т.Л. - Киев: Наук. думка. - 1980. - 288с.
4. Дідух Я.П., Єременко Л.П., Куковиця Г.С., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Рослинність Лисої гори (Івано-Франківська область) // Укр. бот. журн. - 1982. - т. 39, №5. - С. 88-92.
5. Загальський М.М. Хорология, структура популяцій та охорона орхідних (*Orchidaceae* Juss.) Західних регіонів України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. - Київ. - 1994. - 27с.
6. Куковиця Г.С. Степная растительность Ополья и ее охрана // Актуальные вопр. соврем. ботаники. - К.: Наук. думка. - 1976. - С. 78-92.
7. Куковиця Г.С. Рідкісні, ендемічні та реліктові види Подільського Придністров'я. - В кн.: Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів. - Київ: Наук. думка. - 1970. - С. 31-34.
8. Куковиця Г.С. Реліктова формація вівсюнця пустельного (*Helictotrichoneta desertori*) на Поділлі // Укр. бот. журн. - 1971. - т. 28, №6. - С. 772-773.
9. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. - Київ: Наук. думка. - 1980. - 280 с.
10. Мілкіна Л.І. Ботанічні резервати і пам'ятки природи Івано-Франківської області. - В кн.: Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій. - Київ: Наук. думка. - 1980. - С. 142-193.
11. Мілкіна Л.І. Нове місцезнаходження *Saxifraga luteo-viridis* Schott et Kotschy (*Saxifragaceae*) в Українських Карпатах // Укр. ботан. журн. - 1994. - т. 51, №6. - С. 137-140.
12. Определитель высших растений Украины. - Киев: Наук. думка. - 1987. - 548с.
13. Природно-заповідний фонд Івано-Франківської області / Реєстр-довідник. - Івано-Франківськ. - 1995. - 76с.
14. Природно-заповідні території та об'єкти Івано-Франківщини. - Івано-Франківськ. - 2000. - 272 с.

15. Редкие и исчезающие растения и животные Украины / Справочник.- Кив: Наук.думка.- 1988.- 256с.
16. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Тасенкевич Л.О. та ін. Природа Карпатського національного парку.- Київ: Наук.думка.- 1993.- 215с.
17. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Яценко П.Т., Кагало О.О., Тасенкевич Л.О. Раритетні фітоценози Західних регіонів України (Регіональна «Зелена книга»).- Львів.- 1997.- 190 с.
18. Червона книга Української РСР.- Київ: Нук.думка.- 1980.- 504 с
19. Червона книга України. Рослинний світ.- Київ: Українська енциклопедія.- 1996.- 608 с.
20. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат.- Київ: Наук.думка.- 1976.- 270 с.
21. Чопик В.І. Редкие и исчезающие растения Украины / Справочник.- Киев: Наук.думка.- 1978.- 216 с.
22. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Єременко Л.П., Куковиця Г.С., Жижин М.П. Рослинність Касової гори (Опілля) // Укр.ботан.журн. – 1981. - т.38, №3. - С.60-66.
23. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Куковиця Г.С. Нові відомості до флори Розточчя та Опілля // Укр.ботан.журн. – 1970. - 27, №2. - С.252-254.
24. Gajewski W. Elementy flory Polskiego Podola // Planta Pol. - 1937, 5.- P.1-210.
25. Pawlowski B. Zagadnienia ochrony szaty roślinnej Gor Czerwczynskich // Ochr. Przyr. – 1937. - N17. - P. 93-110.
26. Pawlowski B. Ogolna charakterystyka geobotaniczna Gor Czerwczynskich // Rozpr. Widz. Matem.-przyr. - Polsk. Akad. Um. – 1948. – V.72, №6. - P.1-75.

Nadia Shumska

STATE OF PROTECTION OF PLANT SPECIES ENTERING IN THE UKRAINIAN RED DATA BOOK IN THE IVANO-FRANKIVSK REGION

Data are presented on the distribution of rare plant species, entering in the Ukrainian Red Data Book in the Ivano-Frankivsk region. System and chorological analyses are given for rare flora. According to the previous Data 153 plant species, entering in the Ukrainian Red Data Book, are found on the territory of the Ivano-Frankivsk region.

122 species rare plants (80 %) are preserved on protection territories of the region. The measures are outlined for improvement of the state of studies and protection of rare plant species on the territory of the region.

Марія Гайдукевич

МЕДОНОСНІ РОСЛИНИ ЛІСІВ ПРИКАРПАТТЯ

Дослідження медоносних рослин проводилися в лісах Прикарпаття, в масивах Івано-Франківського обласного управління лісового господарства як стаціонарним (цвітіння, нектаропродуктивність, рясність, ступінь відвідування бджолами), так і маршрутним (видовий склад, покриття) способами на типологічній основі Д.В.Воробйова [1, с.125] - П.С.Погребняка [2, с.26], що широко використовується в практиці лісоводами Карпат. В основу досліджень покладені також методичні вказівки з оцінки кормових ресурсів у бджільництві, розроблені А.М.Бурмістровим [3, с.45]. Нектаропродуктивність медоносних рослин визначалася за методиками Поліщука В.П. і Корейші В.Г. [4, с.59] та Пономарьової Е.Г. [5, с.68]. Видовий склад медоносних рослин і їх кількість на одиниці площі визначали за типовими геоботанічними методиками [6, с.38 7, с.57 8, с.134].

В результаті досліджень у лісах Прикарпаття виявлено 193 види основних медоносних рослин, які належать до 36 родин. З них 10 видів - дерева, 22 види - кущі і решта, 161 вид, - кущики і трави. Найбільш представлені медоносами такі родини, як Fabaceae (23види), Asteraceae (19 видів), Lamiaceae (17 видів), Rosaceae (14 видів), Ranunculaceae (14 видів). У багатьох родинах виявлено по 5-8 важливих медоносів. Це такі родини, як Boraginaceae, Salicaceae, Brassicaceae, Polygonaceae, Onagraceae, Apiaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Caprifoliaceae і ін.

Проте медоносна цінність родини не залежить від кількості медоносів, що входять до її складу: медоносні рослини різні за нектаропродуктивністю, а також за своїм вкладом у загальний медозбір, який залежить від багатьох факторів (анатомічних, фізіологічних, погодних, едафічних, рельєфу тощо).

Сильними медоносами представлені такі родини, як Tiliaceae (*Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop.), Fabaceae (*Robinia pseudoacacia* L.), Rosaceae (*Rubus idaeus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus communis* L., *Malus silvestris* L.), Salicaceae (*Salix fragilis* L., *S. viminalis* L., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. alba* L.), Aceraceae (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *A. pseudoplatanus* L.), Boraginaceae (*Echium vulgare* L.), Rhamnaceae (*Frangula alnus* Mill.).

Виявлені медоносні рослини характеризуються різною медоносною цінністю, оскільки наявність нектару в квітах не завжди свідчить про важливість виду для бджільництва. Рослину можна вважати медоносною лише у тому випадку, якщо її нектар дійсно використовується бджолами.

Тому фактор відвідування бджолами рослин є важливим критерієм для визначення медоносності виду і ступеня цінності його для бджільництва. Так, з одних рослин (*Trifolium pratense* L.), що добре виділяють нектар, бджоли не можуть дістати його, очевидно, через специфічну будову нектарників [9]. Інші рослини (*Daphne mezereum* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Viburnum opulus* L., *Telekia speciosa* Baumg. і ін.) слабо відвідуються бджолами, очевидно, через хімічний склад нектару (якість нектару значною мірою залежить від ступеня цукристості).

Активність відвідування рослин бджолами залежить і від наявності оптимальних екологічних умов для даного виду, а також від кількості медоносів у фітоценозі, які цвітуть у даний період (адже одинокі трав'янисті рослини бджоли, як правило, не відвідують). Більш активно бджоли відвідують медоносні кущі і дерева, що пояснюється більш стабільним їх цвітінням і більшою кількістю квітів на одиниці площі, ніж у трав'янистих рослин.

У лісах Прикарпаття інтенсивно (5 балів) відвідуються бджолами *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Robinia pseudoacacia* L., *Caragana arborescens* Lam., *Rubus idaeus* L., *Echium vulgare* L. і ін. Добре (4 бали) відвідуються *Frangula alnus* Mill., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., *Symphytum officinale* L. і ін.

Більшість медоносних рослин бджоли відвідують помірно, а добре - не кожний рік (3 бали), що пов'язано частково із специфічними погоднокліматичними умовами Карпат, а частково - із значною розпорошеністю медоносних рослин у лісових фітоценозах. Так, представники родів *Salix*, *Acer*, хоч і добрі медоноси (нектаропродуктивність 50-250 кг цукрів/га), проте відвідуються бджолами, як правило, помірно, а добре - лише в окремі роки, оскільки цвітуть у період (квітень-травень), коли в Карпатах часті заморозки і рясні дощі, які несприятливо впливають на роботу бджіл.

Поширення медоносів у лісах Прикарпаття досить обширне. Виявлені медоносні рослини ростуть у певних екологічних умовах в залежності від своїх еколого-фізіологічних потреб. Проте, в основному, найбільше їх у зоні помірно вологих і помірно родючих ґрунтів. Багато медоносних рослин зустрічаються у всіх досліджуваних нами лісорослинних районах: від дубових рівнинних до буково-ялицево-ялинових гірських лісів.

В цілому, ліси Прикарпаття можна розділити на два типи медозбірних умов, кожен з яких характеризується певними висотами над рівнем моря, вертикальною термічною зональністю і лісорослинним районом.

Перший тип медозбору - це дубові, буково-дубові та ялицево-букові ліси в помірно-теплій зоні до висоти 500 м над рівнем моря. Тут росте 170 видів медоносних рослин, які так чи інакше впливають на медозбір (покриття площі більше 1%). Розділяються вони за балами покриття

наступним чином: 3 бали (покриття площі 20-50%) - 3 види (*Rubus idaeus* L., *R. caesius* L., *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.); 2 бали (покриття площі 5-20%) - 84 види і 1 бал (покриття площі 1-5%) - 83 види.

Другий тип медозбору - це буково-ялицеві та буково-ялицево-ялинові гірські ліси в помірній термічній зоні від 500 до 900 м над рівнем моря. Тут насиченість медоносими, які більш-менш впливають на загальний медозбір у лісових фітоценозах, зменшується і складає 61 вид. З них лише 2 види (*Rubus idaeus* L., *Vaccinium myrtillus* L.) зустрічаються на ділянках з покриттям площі 20-50% (3 бали) і 3 види (*Rubus caesius* L., *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., *Vaccinium vitis-idaes* L.) на ділянках з покриттям площі 5-20% (2 бали). Решта 56 видів зустрічаються тут на ділянках з процентом покриття площі 1-5 (1 бал). Інші медоноси, які зустрічаються у цій зоні, ростуть поодинокі і складають процент покриття площі менше 1 (бали рясності - п і р).

Активний медоносний сезон в умовах Прикарпаття складає 148 днів - від початку цвітіння різних представників родів *Salix* і *Acer* і до кінця цвітіння *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop. і *Calluna vulgaris* (L.) Hill. Коливання в термінах початку цвітіння окремих медоносів за роки досліджень досягли значних розмірів: 15-28 днів весною і 5-10 днів літом. На основі фенологічних досліджень виділено наступні періоди цвітіння медоносних рослин: 1) весняний (березень-травень) - головні медоноси: представники родів *Salix* і *Acer*; 2) ранньолітній (травень-червень) - головний медонос: *Rubus idaeus* L.; 3) літній (червень-серпень) - головні медоноси: *Tilia cordata* Mill., *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.; 4) осінній (серпень - вересень) - головні медоноси: *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., *Calluna vulgaris* (L.) Hill.

З підняттям у гори темпи цвітіння рослин залежать від періодів цвітіння: у весняний і ранньолітній періоди через більш сприятливі умови зволоження в горах термін цвітіння рослин тут розтягується; у літній і осінній - темпи розвитку рослин через ранні похолодання в горах, прискорюються, і цвітіння скорочується.

Початок цвітіння медоносів на північних схилах настає на 2-6 днів пізніше, ніж на південних. Більше "запізнення" цвітіння відмічено у весняний період (4-10 днів), менше - у літні місяці (2-5 днів). Тривалість цвітіння медоносів на схилах північних експозицій завжди більша (на 1-5 днів), ніж на південних.

Досліджувалася нектаропродуктивність 36 медоносних рослин, які добре відвідуються бджолами (з балами 5,4, частково 3) і широко розповсюджені у всіх лісорослинних районах (з балами покриття 3,2 і частково 1) на північних і південних схилах.

Встановлено, що медоносність рослин (кількість цукрів у нектарі однієї квітки) дуже коливається в залежності від виду, що пояснюється різною величиною квітів, нектарників, будовою і розміщенням самих нектарників тощо. Так, у *Acer pseudoplatanus* L. вона становить 0,021 мг, а у *Tilia cordata* Mill. - 0,692 мг. Із збільшенням висоти над рівнем моря кількість цукрів у квітах збільшується (коефіцієнти кореляції від +0,35 у *Salix viminalis* L. до + 0,82 у *Frangula alnus* Mill.).

Нектарна продуктивність квітів одного виду різна і в залежності від експозиції схилів: більш висока на тих схилах, де рослини знаходять кращі умови для свого розвитку і росту; як правило, для більшості медоносів це - південні. Для деяких медоносів (представників родин *Salicaceae*, *Asceae*) достовірної різниці в кількості цукрів на тих чи інших схилах не виявлено.

Загальна нектаропродуктивність рослин у перерахунку на 1 га суцільного покриву залежить не лише від нектарності окремих квітів, але і від їх кількості на рослині та тривалості цвітіння. Тому з підняттям в гори загальна нектаропродуктивність рослин на південних схилах для більшості медоносів незначно збільшується, а на північних - залишається в тих же границях, що і в передгір'ї, що пояснюється частково зменшенням кількості медоносних квітів на рослинах при піднятті в гори, а частково - зниженням їх нектарної продуктивності на північних схилах.

Серед дерев найбільшу нектаропродуктивність мають *Tilia platyphyllos* Scop. (425 кг/га), *T. cordata* Mill. (380-390 кг/га), *Acer campestre* L. (182-256 кг/га), *A. platanoides* L. (180-196 кг/га), *A. pseudoplatanus* L. (127-146 кг/га), *Robinia pseudoacacia* L. (164-179 кг/га).

Серед кущів високою нектаропродуктивністю відзначаються *Rubus idaeus* L. (66-68 кг/га), *Salix caprea* L. (38-50 кг/га), *Frangula alnus* Mill. (38-45 кг/га).

З кушків і трав слід відмітити *Calluna vulgaris* (L.) Hill (49-64 кг/га), *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop. (55-64 кг/га), *Echium vulgare* L. (44-48 кг/га), *Salvia pratensis* L. (38-42 кг/га), *Pulmonaria officinalis* L. (33-38 кг/га).

В цілому, дослідження показали, що медоносні угіддя в лісах Прикарпаття займають близько 20% загальної площі лісового фонду Івано-Франківського облуправління лісового господарства. Найбільшу площу (86,8%) серед всіх медоносних угідь займають лісові насадження з участю в складі деревних медоносів. Друге місце за площею займають лісові вирубки - на їх долю припадає 9,1% площі. Луки займають 4,1%.

Різна насиченість лісових масивів Прикарпаття медоносними угіддями зумовлює необхідність диференційовано планувати розвиток

бджільництва в держлісгоспах об'єднання в залежності від багатства і медоносної цінності цих угідь.

Найбільш сприятливі умови для розвитку лісового бджільництва в Івано-Франківському, Рогатинському, Коломийському, Брошнівському та Калуському ДЛГ.

Угіддя Верховинського, Ворохтянського, Кутського та Осмолодського ДЛГ доцільно використовувати здебільшого лише для кочівлі пасік у червни-липні, коли на лісових вирубках масово зацвітає малина

1. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. - К., "Урожай". - 1967. - 388 с.
2. Погребняк П.А. Общее лесоводство. - М.: "Колос". - 1968. - 440 с.
3. Бурмистров А.Н. Методические указания по оценке естественных кормовых ресурсов в пчеловодстве. - М.: ВАСХНИИЛ. - 1974. - 20 с.
4. Полищук В.П., Корейша В.Г. Методика определения нектаропродуктивности древесных и кустарниковых растений // Методика разработки испытания системы ухода за пчелами... - М., 1971.- С. 21-31.
5. Пономарева Е. Г. Определение медоносности пчелиных пастбищ. // Пчеловодство. 1970. - № 8. - С. 30-31.
6. Дылис Н.В., Карпов В.Г., Цельникер Ю.Л. Изучение высшей растительности как компонента биогеоценоза.// Программа и методика биогеоценотических исследований. - М.: "Наука". - 1974. - С.68-110.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М.: "Колос" - 1968 - 335 с.
8. Визначник рослин Українських Карпат. - К.: "Наукова думка". - 1974. - 433 с.
9. Пономарева Е. Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений. - М.: "Колос". - 1973. - 256 с.

Mary Gaidukevich

THE MELLIFEROUS PLANTS LEAD IN PRYCARPATTYA FORESTS

Researches of melliferous plants lead in Prycarpattya forests in zone of perspective apiculture development (to height 900 m over sea level). Learned the main melliferous Prycarpattya forests plants, their nectarproduction, covering and visit degree by bees. Marked out two types of honey collection

conditions, into which differently form the honey yield degrees. Defined the capacities of melliferous Prycarpatty forests lands and developed the practical recommendations as for perspective apiculture development in region.

Любов Маховська

**СТРУКТУРНО – МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
МОНОКАРПІЧНОГО ПАГОНА LEUCANTHEMUM VULGARE LAM.
(ASTERACEAE)**

Аналіз метамерної будови монокарпічних пагонів має досить важливе значення для пізнання структури і закономірностей морфогенезу життєвих форм трав'яних багаторічників. Це обумовлено тим, що монокарпічні пагони є основними морфофункціональними структурами, які послідовно змінюються в онтогенезі рослини і система яких утворює життєву форму більшості трав'яних багаторічників помірних широт. Від особливостей їх метамерної будови суттєво залежить архітектура життєвої форми та специфіка її морфогенезу [2, с.46].

Об'єктом дослідження було обрано представника родини Asteraceae - *Leucanthemum vulgare* Lam., яка належить до триби Anthemideae Cass. і підтриби Anthemidinae O. Hoffm [3, с204]. Зростає на сухих луках, узліссях, схилах, галявинах, уздовж доріг по всій Україні. Вивчення структурно-морфологічних особливостей монокарпічного пагона проводилось безпосередньо в умовах природного зростання виду на основі власних польових зборів і спостережень. За принципом рендомізації в одному з різнотравно-злакових угруповань на території Івано-Франківської обл. (с. Микуличин Надвірнянського р-ну) було відібрано 25 генеративних пагонів цього виду, в кожного з яких визначали кількість метамерів базальної, префлоральної і флоральної зон, встановлювали вид пагона. Крім того, вимірювали основні параметри метамерів (довжину міжвузля, довжину і ширину пластинки листка). Біометричні дані вибірки пагонів опрацьовувалися математично за методикою позонального моделювання будови монокарпічного пагона трав'яних багаторічників [1, с 49].

Довжина міжвузля (в % від міжвузля максимальної довжини)

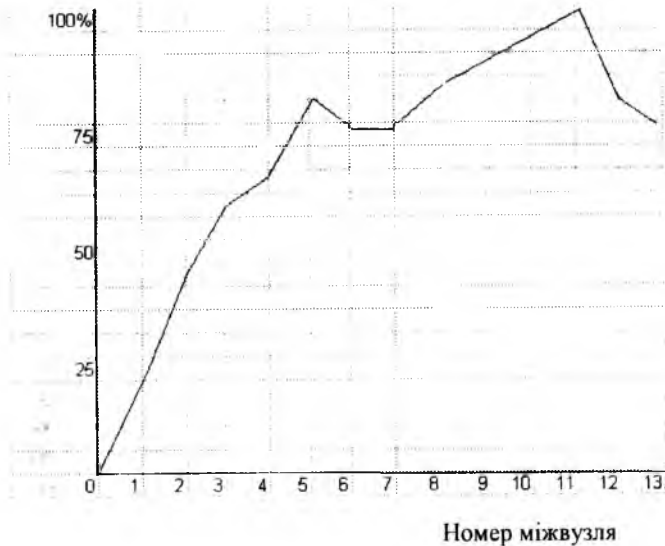


Рисунок 1. Зміна довжини міжвузлів префлоральної зони монокарпічного пагона *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae)

Основним елементом пагонової структури *Leucanthemum vulgare* Lam. є ортотропний дициклічний напіврозетковий пагін. У ньому виділяють три структурно-функціональні зони - базальну, префлоральну і флоральну, відмінні за характером морфогенезу, умовами розвитку та морфологією їх елементів.

Базальна зона невелика, представлена кількома метамерами, довжина міжвузлів варіює від 0,2 до 0,8 см. У ділянці кореневої шийки закладаються бруньки, з яких розвиваються пагони. Відрізки коренів, на яких є бруньки, дають початок новим рослинам. Прикореневі листки довгочерешкові. Зимують рослини у вигляді розетки, що сформувалася восени.

Префлоральна зона найбільш розвинена і відображає всю структуру монокарпічного пагона. Утворена 9 - 18 міжвузлями, несе прості, довгасті, по краю зарубчасто-зубчасті листки середньої формації. Довжина пластинки листка коливається від 3,4 см до 9,5 см, ширина - 0,7-1,6 см. Спостерігається зменшення параметрів пластинки верхівкових листків. Середнє арифметичне значення кількості метамерів дорівнює 13,1 см, то можлива модель осі даної зони міститиме 13 метамерів. Довжина міжвузля префлоральної зони різна. Зміна довжини міжвузля пагона зображена на рис. 1.

Із графічного зображення довжини міжвузлів видно, що максимум припадає на 11 міжвузля зони. Крива довжини міжвузлів ортотропного монокарпічного пагона в цілому є одновершинною і відображає загальну закономірність зміни цієї ознаки вздовж пагона, характерної для багатьох видів різних життєвих форм [2].

Флоральна зона монокарпічного пагона *Leucanthemum vulgare* lam. найчастіше представлена одним кошиком, рідше двома. Кошки великі - 3-5 см у діаметрі. Внутрішні листочки обгортки з широким краєм. Язичкові квітки білі, трубчасті - жовті. Сім'янка без чубка. Цвіте у травні - серпні. Після цвітіння насіння дозріває протягом 12 днів. Крім насіннєвого, спостерігається і вегетативне розмноження.

1. Козій Б.Г., Берко Й.М. Методика позонального моделювання будови монокарпічного пагона трав'яних багаторічників // Укр. Ботан. Журнал. - 1989. -46, №2. - С. 93-97.
2. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. - М.: "Сов. наука", 1952. - 391 с.
3. Флора УРСР. - К.: вид-во АН УРСР, 1962. - 11. - С.201.

Liubov Mahovska

THE STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL PECULIARS OF MONOCARPIAN SHOOT OF *LEUCANTHEMUM VULGARE* LAM. (ASTERACEAE)

The results of the investigation of the structural-morphological peculiarities of the monocarpic sprout *Leucanthemum vulgare* lam. (Asteraceae) are given in the article.

The main element of the sprout structure *Leucanthemum vulgare* Lam. is orthotropic dicyclic half-rosette shoot.

The model curve of the length of internodes is graphically depicted. This curve is in general one-top.

Віра Буняк

ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИ БУКОВИХ ЛІСІВ
ГОРГАН

Детальний аналіз розвитку класифікації ареалів рослин високогір'я Українських Карпат проведено К.А.Малиновським (1980) та В.І.Чопиком (1976), географічний аналіз флори Карпатського державного заповідника - С.М.Стойко і Л.А.Тасенкевич (1982).

Використання принципів вищезгаданих дослідників і даних про загальне поширення видів (Тахтаджян, 1978) дало можливість виділити п'ять груп ареалів, які складають основу географічної структури флори букових лісів Горган (табл.).

Таблиця 1. Географічна структура флори букових лісів Горган

Географічні групи	Кількість видів	
	абсолютне	у %
Аркто-бореальна	9	4,5
Бореальна	27	13,5
Неморальна	105	52,5
Монтанна	40	20,0
Середньоевропейсько-середземноморська	17	8,5
Адвентивні види	3	1,5

1. Аркто-бореальні види

У складі досліджуваної флори виявлено 9 аркто-бореальних видів з голарктичним типом ареалу. Сюди відносяться: *Equisetum sylvaticum* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Pteridium aquilinum* (K.) Kuhn., *Deschampsia caespitosa* (K.) Beauv.

Equisetum sylvaticum зустрічається рідко у вологих бучинах, а також зрідка зустрічається і *Vaccinium vitis-idaea* - тільки в чорницевих бучинах. Інші види володіють досить широким діапазоном поширення.

2. Бореальні види

До бореальних відноситься 27 видів досліджуваних фітоценозів, які складають 13,5% флори. Серед них переважають види з голарктичним і євразійським типами ареалів. Це такі види: *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Agrostis gigantea* Roth., *Circea alpina* L., *Chimaphila umbellata* (L.) Barton, *Geum urbanum* L., *Geum rivale* L., *Betula pendula* Roth., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Koth., *Hypopithys monotrocha* Crantz., *Hieracium umbellatum* L., *Fragaria vesca* L., *Juniperus communis* L., *Lilium martagon* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Majanthemum bifolium* (L.) F.W., *Oxalis acetosella* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Pyrola chlorantha* Sw., *Picea abies* (L.) Karst., *Poa remota* Forsell., *Ranunculus repens* L., *Solidago virgaurea* L., *Senecio fucusii* Gmel., *Salix caprea* L., *Trollius europaeus* L., *Veronica officinalis* L.

Lilium martagon L. заслуговує особливої уваги, оскільки вона занесена до Червоної книги України. Поширена *Lilium martagon* L. в таких асоціаціях досліджуваних букових лісів, як *Querceto petraea* - *Fagetum luzulosum*, Q.h. - *F. caricosum pilosae*, *Carpineto* - *Abieto* - *Fagetum*, C. - A. - *F. symphytosum*, C. - A. - *F. mercurialidosum*, *Piceto* - *Abieto* - *Fagetum sylvaticae* на висоті від 350 до 650 метрів над рівнем моря. Співведицикатором у цих фітоценозах з даної групи рослин виступає *Picea abies*.

3. Неморальні види

Згідно досліджень К.А.Малиновського (1969), неморальний елемент флори складається із видів, які як своїм поширенням, так і генетично пов'язані із широколистяними лісами північної півкулі. Це більш давні типи в порівнянні з бореальними видами, які досягли максимального поширення в міоцені.

До даної групи відносяться 105 видів флори. Серед них переважають види з азіатським і європейським типами ареалів: *Actaea spicata* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub., *A. nemorosa* (L.) Holub., *Alliaria petiolata* (Rieb.), *Cavara et Grande*, *Asarum europaeum* L., *Aegopodium podagraria* L., *Acer platanoides* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Ajuga reptans* L., *Allium ursium* L., *Betonica officinalis* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. Et Koerte, *C. solida* (L.) Clairv., *Carex brizoides* L., *C. pilosa* Scop., *Centaurea jacea* L., *Carex pendula* Huds., *Campanula patula* L., *C. persicifolia* L., *Carex digitata* L., *C. Sylvatica* Huds., *Carex remota* L., *Circea lutetiana* L., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *Cerasus avium* (L.) Moench., *Dentaria bulbifera* L., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, *Euphrasia stricta* D. Olf. Ex J.E.Lehm., *Euphorbia amygdaloides* L., *Euonymus europaea* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Ficaria verna* Huds., *Festuca altissima* ALL., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Galium intermedium* Schult., *G. rotundifolium* L., *G. urbanum* L.,

Geranium robertianum L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Hepatica nobilis* Mill., *Impatiens noli-tangere* L., *Impatiens parviflora* DC., *Lonicera xylosteum* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Leucocjum vernum* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilm., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Lysimachia punctata* L., *Lathraea squamaria* L., *Nelica nutans* L., *Mercurialis perennis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Soehringia trinervia* (L.) Glairv., *Melandrium dioicum* (L.) Coss. Et Germ., *Heottia nidus-avis* (L.) Rich., *Vicia silvatica* L., *Paris quadrifolia* L., *Scrophularia nodosa* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Sorbus torminalis* (L.) Grantz., *Stellaria nemorum* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Ranunculus lanuginosus* L., *Viola reichenbachiana* Jord. oz Boreau., *Vinca minor* L., *Vicia dumetorum* L., *Viola hirta* L., *V. odorata* L., *Pyrola media* Swartz., *Sorbus robor* L., *Stellaria holostea* L., *Samducus nigra* L., *Tilia cordata* Mill., *Pulmonaria obscura* Dum., *P. rubra* Schott., *Stachis silvatica* L., *Sanicula europaea* L., *Phegopteris connectilis* (Michx.) Kit., *Poa nemoralis* L., *Taxus baccata* L., *Ulmus glabra* Hucs., *Quercus petraea* (attuscaka) Liebl., *Rubus hirtus* Walest et Kit., *Rubus serpens* Weihe. ex boj et Court., *Petasites albus* (L.) Qaertrn., *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Scilla bifolia* L.

Майже всі види цієї групи - типові лісові неморальні. Сюди належать тільки два види лучної екології: *Ajuga reptans* і *Petasites albus*. Як виняток є *Lathraea squamaria*, який паразитує на коренях бука.

Всі перераховані види зустрічаються майже у всіх типах букових лісів, а *Mercurialis perennis* виступає домішантом трав'яного ярусу в фітоценозах типу *Fagetum mercurialidosum*. *Galium odoratum* і *Dentaria bulbifera* виступають едіфікаторами трав'яного ярусу в маренкових і зубницевих бучинах.

Із рідкісних видів цієї групи в Червону книгу України занесені *Platanthera bifolia* (L.) Rich. і *Scopolia carniolica* Jacq.

Досить часто в багатьох асоціаціях досліджуваних лісів зустрічається релікт аркто-третинних широколистяних лісів даного ареалу *Lunaria rediviva*. Весняний ефемероїд *Leucocjum vernum* цього ж географічного ареалу утворює ранньовесняні синузії в субформації дубово-грабово-букових лісів на зволжених і понижених схилах (250-300м над рівнем моря).

4. Монтанні види

До монтанної групи належать 40 видів флори букових лісів Горган: *Polipodium vulgare* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Hazslinszky, *Astrantia major* L., *Aposeris foetida* (L.) Less., *Abies alba* Mill., *Aconitum moldavicum* Jacq., *A. paniculatum* Lam., *A. Variegatum* L., *Adenostyles alliaria* (Gouan.) Kern., *Arnica montana* L., *Arum alpinum* Schott et Kotechy., *Carlina acaulis* L., *Salvia glutinosa* L., *Galium carpaticum* Klok.,

Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin., *Festuca drymeja* Mert. et Koch., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Lewm., *Hieracium umbellatum* L., *Lonicera nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Myosotis strigulose* Seichb., *Epilobium montanum* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Polygonatis verticillatum* (L.) All., *Euphorbia amygdaloides* L., *Fagus sylvatica* L., *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., *Isopyrum thalictroides* L., *Stachys alpina* L., *Melittis carpatica* Klok., *Sympnytum cardatum* Waldst. et Kit ex Willd., *Pyrola minor* L., *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit) Gren., *Soldanella montana* Willd., *Stachys alpina* L., *Valeriana tripteris* L., *Scorzonera rosea* Waldst. et Kit., *Petasites kablikianus* Tausch ex Bercht.

Із числа вказаних видів домішантом-едифікатором фітоценозів є *Fagus sylvatica*. Слід зауважити, що *Abies alba* виступає едіфікатором першого рангу в ялицево-букових, грабово-ялицево-букових і ялиново-ялицево-букових субформаціях. *Soldanella montana* і *Adenostyles alliaria* співдомінують у фрагментах асоціацій на висоті 750-800 м у фітоценозах типу *Piceeto-Abieto-Fagetum*. *Arnica montana* зустрічається тільки на верхній межі букового лісу, де бук зосереджений окремими плямами. Досить рідко зустрічаються *Aconitum moldavicum*, *A. paniculatum* і *A. variegatum*, як правило - маленькими групами по декілька особин тільки біля лісових стежок та на узліссях

Із ефемероїдів до даної групи належить *Dentaria glandulosa*, яка поширена по всіх букових лісах Горган від 250 до 1000 м над рівнем моря і ранньою весною створює барвистий бузковий аспект, а також *Isopyrum thalictroides*, який утворює ранньовесняну синузю в субформації ялицево-букових лісів (450-600 м над рівнем моря). Досить рідко зустрічається *Melittis carpatica*. Нами відмічено його місцезростання тільки в бучинах ур."Потоки" в околицях м. Надвірної, в ур. "Осії" Долинського району та "Княздвір" Коломийського району.

5. Середньоевропейські та середземноморські види

До даної групи відносяться всього 17 видів досліджуваної флори, яким властива термо- і ксерофільність. Зустрічаються вони в букових фітоценозах, які формуються на вапнякових схилах південної і південно-західної експозиції. Це такі види: *Hedera helix* L., *Vincetoxium hirsutaria* Nedik., *Sedum hispanicum* L., *Atropa belladonna* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *C. rubra* (L.) Rich., *C. damasonium* (Mill) Druce, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soo, *Orchis purpurea* Huds., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichcnb., *Lunaria rediviva* L., *Glechosa hirsuta* Waldst. Et Kit, *Euonymus europaea* L., *Malus sylvestris* Mill., *Astragalus glycyphyllos* L., *Digitalis grandiflora* Mill.

6. Адвентивні види

До цієї групи відносяться три синантропних види, присутність яких у рослинному покриві пов'язана з діяльністю людини: *Chelidonium majus* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *Poa annua* L.

Висновок

Таким чином, аналіз ареалів флори букових лісів Горган показав, що ведучі позиції тут займають неморальні види, які складають 56,5 % природної флори. Серед них переважають види з азіатським і європейським типами ареалів. Переважання неморального комплексу характерне і для флори дубових лісів України (Шеляг-Сосонко, 1974). Друге місце займають монтанні види - 20% флори, третє - бореальні види - 13,5%. Всі інші елементи флори не відіграють у її формуванні помітної ролі.

1. Визначник рослин Українських Карпат. - К.: Наук.думка, 1977. - 434 с.
2. Малиновський К.А. Високогірна рослинність Українських Карпат. - К.: Наук.думка, 1980. - 278 с.
3. Стойко С.М., Тасенкевич Л.О. та ін. Флора і рослинність Карпатського заповідника. - К.: Наук. Думка, 1982. - 220 с.
4. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. - Л.: Наука, 1978. - 247 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ. - К.: Укр.енциклопедія, 1996. - 608 с.

Vira Buniak

THE GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF BEECH FORESTS FLORA IN GORGANY

The article represents the material of the geographical analysis of beech forests flora in Gorgany. The given analysis shows, that the flora of the investigated region is typical for flora of temperate zone and representative in general for the middle mountainous zone of the Ukrainian Carpathians.

Зоологія

Ярослав Штирало, Олександр Бойко, Ярослав Ільницький

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГНІЗДУВАННЯ *Sylvia atricapilla* L. і *Sylvia communis* Lath. В МІСЬКИХ УРБЕКОСИСТЕМАХ

Місто – урбаністичний ландшафт, створений руками людини, який постійно змінюється під впливом господарської діяльності [1, с. 57]. Міське середовище особливе, еволюційно нове для життя будь-яких видів тварин [2, с. 67]. Птахи намагаються повніше освоїти та використати це нове екологічне середовище, створене на основі перетворення, оновлення старого, звичного, і тому вони насичують місто все новими і новими видами, поповнюючи міську фауну. Формування орнітофауни парків, скверів у межах міста розглядають як складову частину становлення фауни антропогенного ландшафту [3, с. 47]. Взаємовідносини людини з птахами в умовах міста носять динамічний, суперечливий характер і проявляються у вигляді певних закономірностей [4, с. 90].

Перш за все звертає увагу залежність орнітофауни міста від видового складу фауни регіону з одного боку і автономність міської фауни – з іншого. По-перше, у фауні міста зустрічається менша кількість видів, ніж у регіональній. Друга закономірність: локально-географічна залежність міської фауни від природно-зонального місцезонального розташування міста проявляється, з одного боку, в подібності фауни міст, з іншого – в їх географічно обумовлених відмінностях. Третя закономірність стосується залежності орнітофауни міста від мозаїчного розташування міських ландшафтів з обов'язковою наявністю природних оазисів у вигляді зеленої зони, парків, скверів, волейм. Четверта закономірність підкреслює економічне значення будівельно-технологічних і соціально-демографічних перетворень міського середовища. Вплив всіх цих факторів на орнітофауну носить адаптивно-вибірковий характер. Використовуючи свої адаптивні можливості, одні види пристосовуються до діяльності людини в місті і успішно використовують її в своїх потребах, другі лише терплять діяльність людини, не отримуючи від співіснування з нею ніяких екологічних переваг. Ще одна група видів в силу нової екологічної чи етологічної неможливості існування в умовах міста відторгується ним і не потрапляє до складу міської фауни.

По відношенню до всіх цих груп, видів з боку людини необхідний індикаційно-моніторинговий контроль за станом міських популяцій, їх існуванням в умовах міста. Об'єктом такого контролю можуть бути як

масові види, так і малочисельні види, які однаковою мірою залежать від конкретних екологічних факторів. Спостерігаючи за станом міських популяцій видів-індикаторів, ми отримуємо уявлення про міське середовище, його екологічні можливості та його вплив на птахів.

Метою даного дослідження було вивчення екологічних особливостей гніздування кропив'янки чорноголової (*Sylvia atricapilla* L.) та сірої (*S. communis* L.) в урбоекоценозах; встановлення щільності гніздування, їх біомаси та закономірності поселення в межах окремих стаціонарів.

Матеріали і методи

Об'єктом досліджень слугувало місто Івано-Франківськ, яке розташоване у межиріччі Бистриць Надвірнянської і Солотвинської, а забудова створює мозаїку різних біотопів [5, с. 69]. Для зручності обстеження на території міста закладено було 5 стаціонарів, а стаціонари 4 і 5 розбито на 12 і 17 секторів, які відрізняються між собою флористичним складом.

Вивчення популяцій птахів проводились за результатами обліків, проведених у 2000 році. Маршрутами охоплено майже усю територію міста. Гніздові території виявляли як по голосу, так і за візуальними спостереженнями окремих особин. Облік проводився в зеленій зоні міста маршрутним методом з фіксованою смугою обліку, а у скверах – методом картографування [6, с. 108, 7, с. 32].

Результати досліджень

За результатами досліджень встановлено, що на території стаціонару 1 (парк ім. Т. Г. Шевченка) гніздується 7 пар кропив'янки чорноголової і лише 1 пара к. сірої, що становить відповідно 2,2 і 0,4 пари/км². Виявлено, що гніздові ділянки к. сірої розміщуються вздовж алей, де росте туя (*Thuja occidentalis* L.), ялівець звичайний (*Juniperis communis* L.), я. козачий (*J. sabina* L.), тоді як к. чорноголова надає перевагу районам з високорослою (10 – 15 м) дерев'яною рослинністю. Найбільша чисельність к. чорноголової виявлена у смугі вздовж північного кордону парку. Тут домінує липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill), клен звичайний (*Acer platanoides* L.), добре розвинений густий підлісок з кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.) та глухої кропиви білої (*Lamium album* L.), наявні окремі кущі, є ряд добре освітлених галявин. Також виявлено гніздування у посадці клена звичайного, берези бородавчастої (*Betula verrucosa* Ehrh.), сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.).

Стаціонар №2 (парк Воїнів-інтернаціоналістів) найменш заселений досліджуваними видами, де виявлено 2 пари к. чорноголової і 1 - к. сірої. Одна з пар чорноголової кропив'янки загніздилась у південній частині

парку, поблизу добре освітленої галявини навколо якої зростає липа серцелиста. Друга виявлена з північної сторони в посадці клена звичайного. Сіра кропив'янка, як і на стаціонарах 1 і 3, зареєстрована на ділянці з окремими чагарниками та туєю. Слід зауважити, що всі пари спостерігались в зонах, де рекреаційне навантаження досить високе, тобто поблизу алей, а також вулиць (на відстані 20-25 м) з посиленням рухом автомобілів.

Береги міського озера (стаціонар 3) з їх рослинністю привабили на гніздування 6 пар к. чорноголової і 2 – к. сірої, що становить 1,8 та 0,8 пари/км². Сіра кропив'янка зафіксована на гніздуванні на південно-східному та західному березі, тоді як чорноголова виявлена лише на західному березі. Для останнього виду можна виділити ділянки з різною щільністю гніздування, які залежали від фітоценозів. Найвища чисельність чорноголової кропив'янки спостерігалась на ділянці з вербою козячою (*Salix caprea* L.), яблунею садовою (*Malus domestica* Borkh.), гіркокаштаном звичайним (*Aesculus hippocastanum* L.), розвиненою порослю дерев, кущами та високими заростями (h ≈ 0,5 м) кропиви дводомної і глухої кропиви білої поблизу невеликих, добре освітлених галявин. Із зменшенням підліску, чагарників та трав'янистого покриву щільність гніздування даного виду зменшувалась. Необхідно відмітити, що гніздування *S. atricapilla* зосереджено на межі двох біотопів: дачних ділянок і острівних природних насаджень. Сіра кропив'янка гніздується у місцях зростання туї, що спостерігалось у двох попередніх стаціонарах.

Лівий берег Бистриці Надвірнянської (стаціонар 4) досить різноманітний за флористичним складом, що спричинює зростання чисельності і щільності гніздування досліджуваних видів. На території даного стаціонару виявлено 23 пари кропив'янки чорноголової та 5 – к. сірої, що становить 2,76 та 0,77 пари/км². Найбільша чисельність *S. atricapilla* спостерігалась у південно-східній частині стаціонару, яка характеризується низьким рівнем рекреаційного навантаження. Основна частина *S. communis* зосереджена в північно-східній частині стаціонару, де вона притримується ділянок з більш високою вологістю, тоді як *S. atricapilla* уникає подібних місць. Важливо підкреслити, що навіть за умов наявності чагарникової рослинності, але за відсутності підліску кропив'янки не гніздуються у таких місцях, що спостерігалось у секторах 3, 5. Слід відмітити, що місця гніздування досліджуваних видів протягом усього стаціонару розірвані і зосереджені на його південному і північному кордонах, що пояснюється наявними природними умовами та різними рівнями антропогенного впливу.

Як і береги Бистриці Надвірнянської, правий берег Бистриці Солотвинської (стаціонар 5) досить таки різноманітний за своїм

фітоценотичним покривом, основу якого складають чагарники з верби козячої, ожини (*Rubus odorata* L.). Для зручності обстеження ми його розділили на 17 секторів, відповідно до флористичного складу. На території стаціонару виявлено 25 пар к. чорноголової та 7 – к. сірої, що становить 1, 71 і 0, 62 пари/км². Сектори 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 характеризуються більшою щільністю гніздування обох видів кропив'янок. Найбільша кількість гніздових пар к. чоноголової виявлена в секторі 4, що пояснюється їх найбільшою екологічною відповідністю для гніздування даного виду. Відносно більша кількість к. сірої на гніздуванні зафіксована у секторах 13, 15, 17. Ареал поширення видів на території стаціонару, на відміну від стаціонару 4, характеризується рівномірним заселенням гніздових пар.

Обговорення результатів

Кропив'янки – типові представники горобиних в урбоекотландшафтах. Улюбленими місцями гніздування є парки, сквери, сади, дачні ділянки, зелені зони міст.

Кропив'янка чорноголова – одна із самих звичайнісінких, іноді і багаточисельних птахів широколистяних та хвойно-широколистяних насаджень європейської частини України. Обов'язковою умовою успішного гніздування є наявність добре розвинутого підліску, близькість галявин, прогалів, узлісь, що добре прогріваються сонцем, хоч гнізда влаштовують у тінистих місцях, під зімкнутими кронами. Звичайна у парках, скверах, садах, кладовищах з куцовою рослинністю, які іноді розташовані в найбільш людних місцях міста [8, с. 121, 9, с. 36, 10, с. 40].

Кропив'янка сіра в гніздовий період зустрічається на відкритих місцях, що добре прогріваються сонцем, які засаджені кущами, окремими деревами. Найбільш типовими гніздовими біотопами є кушові зарості на узліссях, серед луків, по берегах водойм. Часто зустрічається поблизу житла людини: в садах, освітлених місцях парків, на дачних ділянках, городах. Гнізда влаштовує в заростях кропиви та інших високостеблових трав, в молодих дерев'яних порослях та низькорослих кущах [8, с. 121, 9, с. 36].

На основі проведених обстежень на території міста виявлено на гніздуванні 63 пари к. чорноголової і 16 – к. сірої, щільність 1,91 та 0,66 пари/км², біомаса яких відповідно становить 36,29 і 9,9 кг/км². Найбільш заселеними представниками роду *Sylvia* виявились території стаціонару 4 і 5, тобто береги річок Бистриць, які є найбільш багаті у фітоценотичному плані (табл. 1).

Таблиця 1. Чисельність, щільність і біомаса *S. atricapilla* і *S. communis* на території м. Івано-Франківська.

Вид	N, к-ть пар	D, пар/км ²	B, кг/км ²
Стаціонар 1			
<i>S. atricapilla</i>	7	2.15	40.75
<i>S. communis</i>	1	0.39	5.89
Стаціонар 2			
<i>S. atricapilla</i>	2	1.13	21.46
<i>S. communis</i>	1	0.72	10.86
Стаціонар 3			
<i>S. atricapilla</i>	6	1.8	35.6
<i>S. communis</i>	2	0.8	12.1
Стаціонар 4			
<i>S. atricapilla</i>	23	2.76	52.5
<i>S. communis</i>	5	0.77	11.5
Стаціонар 5			
<i>S. atricapilla</i>	25	1.71	32.6
<i>S. communis</i>	7	0.62	9.22
Разом:			
<i>S. atricapilla</i>	63	1,91	36,29
<i>S. communis</i>	16	0,66	9,9

Кропив'янка чорноголова найбільш чисельна на стаціонарі 5, для якого характерна мозаїчність ділянок з добре розвинутим рослинним покривом, які розділені кам'янистими ділянками та місцями з слабкорозвинутою рослинністю, що добре прогріваються сонцем. Найменша чисельність спостерігається у стаціонарі 2, на території якого одноманітні ділянки, площа найменша, найнижчий рівень рекреаційного навантаження, а розташований він у самому центрі міста. Найвища щільність гніздування і біомаса (2,8 пар/км² і 52,5 кг/км²) зафіксована на стаціонарі 4, завдяки наявності на окраїнах стаціонарів місць із значно нижчим рівнем рекреаційного навантаження та найбільшою відповідністю території для гніздування даного виду. Хоч чисельність даного виду в стаціонарі 1 значно нижча, ніж у – 5, проте щільність гніздування та біомаса на одиницю площі тут порівняно вища (в 1,3 рази).

Як і для кропив'янки чорноголової, так і для к. сірої показник числа виду найвищий для стаціонару 5, на території якого є достатня кількість

місць з добре розвинутим чагарниковим покривом, високою трав'янистою рослинністю. Найменш заселені даним видом території стаціонарів 1 і 2. Причинами низької присутності сірої кропив'янки у парку Воїнів-інтернаціоналістів є відсутність місць для успішного влаштування гнізд, високий рівень рекреації. У парку ім. Шевченка теж відсутні ділянки з чагарниковими заростями. Найвища щільність і біомаса спостерігається на південній стороні міського озера, на якому компактно розташовані кущові зарості, тобто відповідні місця для успішного розмноження.

Висновки

Таким чином, провівши обстеження гніздування видів роду *Sylvia*, можна стверджувати, що:

1. Поширення видів роду *Sylvia* в межах того чи іншого біотопу вимагає перш за все таких компонентів: наявності чагарникового покриву, розвинутого підліску, сонячних галавин, прогалін. Недостатність або відсутність будь-якого з них призводить до зниження чисельності і щільності гніздування.
2. Ділянки найбільшої щільності гніздування досліджуваних видів у кожному із стаціонарів межують, як правило, з людською забудовою.
3. Аналіз щільності і чисельності гніздових поселень *S. atricapilla* та *S. communis* на території кожного стаціонару показав, що ареал їх поширення строкатий і залежить від фітоценотичного покриву.
4. Гніздування представників роду *Sylvia* в районах з високим рекреаційним навантаженням, мала відстань сполохування свідчить про високу пластичність видів і прояв механізмів адаптації до урбоекоценозів.

- 1 Дроздов Н. Н. Фауна и население птиц культурных ландшафтов //Орнитология. – М.:Изд-во МГУ, 1967. – Вып. 8. – С.3-46.
- 2 Клауснитцер Б. Экология городской фауны: Пер. с нем. – М.:Мир, 1990. – 246с.
3. Флинт В. Е., Тейхман А. Л. Закономерности формирования орнитофауны городских лесопарков //Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1976. Вып.12 С.3-9.
- 4 Ильичев В.Д., Бутьев В.Т., Константинов В.М. Птицы Москвы и Подмосковья. – М.: “Наука”, 1987. – 269с.
- 5 Штирвало Я. Орнитофауна парков Ивано-Франковска// Охрана и воспроизводство птиц пригородных лесов и зеленых насаждений. – Львов, 1992. С.113-115.

6. Приедниекс Я., Куресоо А., Курлавичюс П. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. – Рига: “Зинатне”, 1986. – 66с.
7. Божко С. И. О методах количественного учета и оценки видового состава орнитофауны парков //Орнитология. – М.:Изд-во МГУ, 1976. – Вып 12 – С 216-221.
8. Симкин Г. Н. Певчие птицы. – М.: “Лесная промышленность”, 1990. – 398с.
9. Никифоров М. Е., Яминский Б. В., Шкляров Л. П. Птицы Белорусии. – Минск: “Вышэйшая школа”, 1989. – 479с.
10. А. Н. Промтов Птицы в природе - М.: “Учпедгиз”, 1960. – 490с.

Jaroslav Shtyrkalo, Olexandr Bojko, Jaroslav Ilnytsky
THE ECOLOGICAL PARTICULARS OF NESTING OF *Sylvia atricapilla* L. AND *Sylvia communis* Lath. IN TOWNS URBOECOSYSTEMS

Was research the arrangement of *Sylvia atricapilla* L. and *Sylvia communis* Lath. in urboecosystems on exempl Ivano-Frankivsk city. The material for research was investigate of nests season 2001 y. Was discover in nesting in parks and green zone 63 pairs пари *Sylvia atricapilla* L. and 16 - *Sylvia communis* Lath. The dense was 1, 9 and 0,7 pairs/km². Was discover dependence the dense of nesting from plants, their sp. structure and recreation load.

Артур Сіренко, Андрій Заморока, Володимир Третяк

СТРУКТУРА ЕНТОМОЦЕНОЗІВ І ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ КОМАХ

Однією із актуальних проблем сучасної біології є проблема біоіндикації. Комахи як фактор біоіндикації, структура ентомоценозів, структура популяцій комах як маркер біоіндикації ці питання досі лишаються слабо дослідженими. Протягом 2000 та 2001 років нами було проведено дослідження ентомоценозів різних районів Карпат і Прикарпаття. Okремо досліджувались ентомоценози Cerambycidae, Carabidae, Tabanidae, Plecoptera, Chrisomelidae. Було здійснено аналіз структури ентомоценозів. Було здійснено аналіз структур популяцій видів *Eristalis tenax* L. і *Gaurotes virginea* L.

1. Структура ентомоценозу Cerambycidae східних Горган.

Родина Cerambycidae (Вусачі) належить до найбільш детально вивчених родин ряду Coleoptera [2, с. 139], проте інтерес дослідників до неї не падає. Тільки за останні роки з'явилося багато нових робіт присвячених вивченню цієї родини, зокрема локальних ентомофаун, екології, фізіології, систематики Cerambycidae [15, с. 189, 18, 40 – 44, 53 - 56].

Протягом липня 2000 року нами проведено дослідження ентомофауни східних Горган, а саме - ентомофауни каньйонів річок Зелениці та Зубрівки (Надвірнянський район Івано-Франківської області).

Проводились дослідження жуків родини Cerambycidae, що представлена широким видовим спектром у досліджуваному районі. Актуальність роботи полягає у тому, що комах родини Cerambycidae в перспективі можна використовувати як біоіндикаторів навколишнього середовища, оскільки окремі види родини Cerambycidae є індикаторами розбалансованих лісових біоценозів. Масове розмноження окремих представників родини неодноразово спотерігалось в угрупованнях, які суттєво порушені діяльністю людини (перенасичені мертвою деревиною) або уражені грибовими захворюваннями чи знаходяться на такій фазі розвитку, що передують загибелі даного біоценозу [4, с. 143, 13, с. 105, 14, с. 54]. Як наслідок масового розмноження окремих видів жуків цієї родини, відбувається враження не тільки хворих та мертвих дерев (як це відбувається в нормі, в нормальному збалансованому біоценозі), а й здорових, завдаючи значної шкоди біоценозам. Особливо згубним для біоценозу ялинового лісу є масове розмноження виду *Monochamus grossovi* (Великий ялиновий вусач) [14, с. 35].

Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що на сьогодні слабо досліджено вплив антропогенних факторів на локальні ентомофауни та їх динаміку. В гірських екосистемах простежується високий ступінь мозаїчності та динамічності ентобіоценозів. Мозаїчність гірських ентобіоценозів родини Cerambycidae вивчена слабо. Особливо це стосується біоценозів східної частини Горган. Динаміка родини Cerambycidae в ентоценозах проявляється у зміні чисельного співвідношення різних видів, що населяють даний біоценоз. Зміна співвідношення різних видів Cerambycidae часто є наслідком порушення високогірних карпатських біоценозів втручанням людини і теж є перспективним маркером біоіндикації.

Метою даної роботи було дослідити ентомоценоз Cerambycidae досліджуваного району. Цій меті були підпорядковані наступні завдання:

1. Дослідити видовий склад ентомоценозу Cerambycidae досліджуваного району.
2. Вивчити структуру ентомоценозу Cerambycidae досліджуваного району.
3. З'ясувати, які види родини Cerambycidae можуть бути інформативними як біоіндикатори стану лісових біоценозів у карпатському регіоні

Матеріали, методи та об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень виступали жуки родини вусачів Cerambycidae, які відловлені в каньйонах рік Зелениці та Зубрівки (Східні Горгани). Оскільки комахи родини Вусачів спарюються й мають додаткове живлення на квітах, вигризаючи тичинки та маточки, то збір жуків проводився на луках, що розташовані на прирічкових терасах. Луки в більшості випадків виникли внаслідок проведення вирубок і використовуються як сінокоси. В основному комахи відловлювались на рослинах родини зонтичних, а також на Гадючнику в'язолистому (*Filipendula ulmaria*). Розвиток личинок жуків відбувається у мертвій, багатій на грибовий білок деревині здебільшого хвойних порід (*Picea abies*, *Abies alba*), рідше - листяних (*Fagus sylvatica*, *Betula verucosa*).

Визначення видів комах родини Cerambycidae проводилось як описано [3].

Відлов комах було здійснено на річковій терасі, розташованій за 2 км вище по течії злиття річок Зелениця і Зубрівка і оточеній біоценозом хвойного (ялицево-ялинового) лісу, на висоті 775 м над рівнем моря. Досліджуваний біоценоз перебуває під впливом ряду антропогенних факторів: у каньйонах річок Зелениця та Зубрівка мають місце локальні вирубки лісів на схилах гір Великий Горган та Малий Горган (у формі

суцільних вирубок), інтенсивний випас худоби у річкових долинах на наявність нафтових сведловин за 1,5 км нижче по течії злиття рік Зелениця і Зубрівка. Збір комах здійснювався 1-15 липня 2000 року за сонячної погоди. Всього було досліджено 181 екземпляр комах родини *Cerambycidae*.

Результати і обговорення

В результаті проведених досліджень з'ясовано видовий склад локальної ентомофауни Вусачів - *Cerambycidae* (ряд *Coleoptera*) у каньйонах рік Зубрівки та Зелениці, де виявлено 21 вид цієї родини: *Gaurotes virginea* L., *Leptura virens* L., *Leptura rubra* L., *Leptura dubia* Scop., *Leptura maculicornis* DeGcer., *Saperda scalaris* L., *Strangalia arcuata* Panz., *Strangalia aethiops* Poda, *Strangalia melanura* L., *Strangalia quadrifasciata* L., *Monochamus urossovi* Fisch., *Pachita quadrimaculata* L., *Prionus coriarius* L., *Acantocinus aedilis* L., *Aromia moschata* L., *Judolia cerambyciformis* Schranc., *Callidium violaceum* L., *Acmeops collaris* L., *Molorchus minor* L., *Nothorrhina punctata* F., *Rhamnisium gracilicorne* Thery. Виявлені види наведені в табл. 1, де позначено кількість екземплярів комах, які були відловлені, та відсоток від загальної кількості досліджених особин в ентомоценозі *Cerambycidae*.

Загалом структура дослідженого ентомоценозу представлена на рис. 1, 2. Як видно із наведених даних, ентомофауна *Cerambycidae* дослідженого біоценозу багата і різноманітна.

Спектр видів Вусачів у локальній ентомофауні рік Зелениці і Зубрівки представлений трьома підродинами: *Cerambycinae*, *Prioninae*, *Lamiinae* (якщо не виділяти *Lepturinae* в окрему підродину). Причому відсоткове співвідношення особин - представників підродин є нерівномірним: лівова частка - 94,3% припадає на підродину *Cerambycinae*, *Lamiinae* - 4,7%, *Prioninae* - 1% (див. рис. 3). За чисельністю видів родини вусачів виділяються два роди, які відрізняються великою видовою різноманітністю у досліджених біоценозах. Це роди: *Leptura* та *Strangalia*, які представлені в угрупованнях 24-ма і 16-ма відсотками від загального числа видів даного ентомоценозу *Cerambycidae*.

Таблиця 1. Види *Cerambycidae* виявлені у досліджуваному біоценозі.

№	Вид	Кількість досліджених екземплярів	Частота зустрічі у дослідженому ентомоценозі (%)
1	<i>Gaurotes virginea</i>	107	56
2	<i>Leptura virens</i>	12	6,3
3	<i>Leptura rubra</i>	1	0,5
4	<i>Leptura dubia</i>	20	11,1
5	<i>Rhamnisium gracilicorne</i>	5	2,5
6	<i>Leptura maculicornis</i>	3	1,5
7	<i>Saperda scalaris</i>	1	0,5
8	<i>Strangalia arcuata</i>	2	1
9	<i>Strangalia aethiops</i>	2	1
10	<i>Strangalia melanura</i>	1	0,5
11	<i>Strangalia quadrifasciata</i>	1	0,5
12	<i>Monochamus urossovi</i>	8	4,2
13	<i>Pachita quadrimaculata</i>	1	0,5
14	<i>Prionus coriarius</i>	2	1
15	<i>Acantocinus aedilis</i>	1	0,5
16	<i>Aromia moschata</i>	2	1
17	<i>Judolia cerambyciformis</i>	5	2,5
18	<i>Callidium violaceum</i>	2	1
19	<i>Acmeops collaris</i>	2	1
20	<i>Molorchus minor</i>	1	0,5
21	<i>Nothorrhina punctata</i>	5	2,5

Окремі представники родини *Cerambycidae*, які були виявлені у дослідженому біоценозі, показані на рис. 4, 5.

Проте у ентомофауні *Cerambycidae* дослідженого біоценозу домінуючим видом є *Gaurotes virginea*, який представлений 56% досліджених особин. Кількісне переважання особин виду *Gaurotes virginea* над іншими видами, зумовлене тим, що для розмноження і розвитку цього виду створені сприятливі умови, тобто масовий літ *Gaurotes virginea*, пов'язаний з вирубками лісу у досліджуваному регіоні. Можна припустити, що цей вид, точніше збільшення його кількості в ентомоценозі, є індикатором певного ступеня ушкодженості біогеоценозів. Проте невідомо, яким чином впливає сплеск чисельності цього виду на

неушкоджені біоценози. Чисельність особин *Gaurotes virginea*, очевидно, перевищила межу максимуму, за якою ресурс, що забезпечує нормальне зростання чисельності популяції, вичерпався (мертва деревина), і, можливо, комахи ушкоджують цілком здорові дерева. Проте вид *Gaurotes virginea* не є настільки небезпечним шкідником ялинових біоценозів, щоб його масове розмноження чи зміна структури ентомоценозу в бік збільшення вмісту цього виду в ентомоценозі призвели до незворотніх процесів у лісовому біоценозі. Принаймні, немає літературних даних про це.

Інший вид - індикатор дуже ушкоджених біоценозів - *Monochamus grossovi* - великий ялиновий - вусач представлений у біоценозах у невеликій кількості - 4,2 %, що свідчить про невисокий ступінь ушкодженості ялиново-ялицевих угруповань у дослідженому регіоні. Інші види вусачів представлені незначною кількістю особин, і їх інформативність в якості біоіндикаторів дискусійна, проте такі види як *Leptura virens* і *Leptura sanguinolenta* (6,3 % та 9,5 % відповідно), безперечно можуть бути інформативними з точки зору біоіндикації.

Отримані дані дозволяють пропонувати визначення структури ентомоценозу *Cerambycidae* в якості біоіндикатора стану біоценозу. Для визначення інформативності цього маркера доцільно було б дослідити біоценози з різним ступенем ураженості та антропогенного тиску. Перспективними є також дослідження мозаїцизму ентомоценозів *Cerambycidae* в гірських районах Карпат та дослідження динаміки структури ентомоценозів *Cerambycidae*.

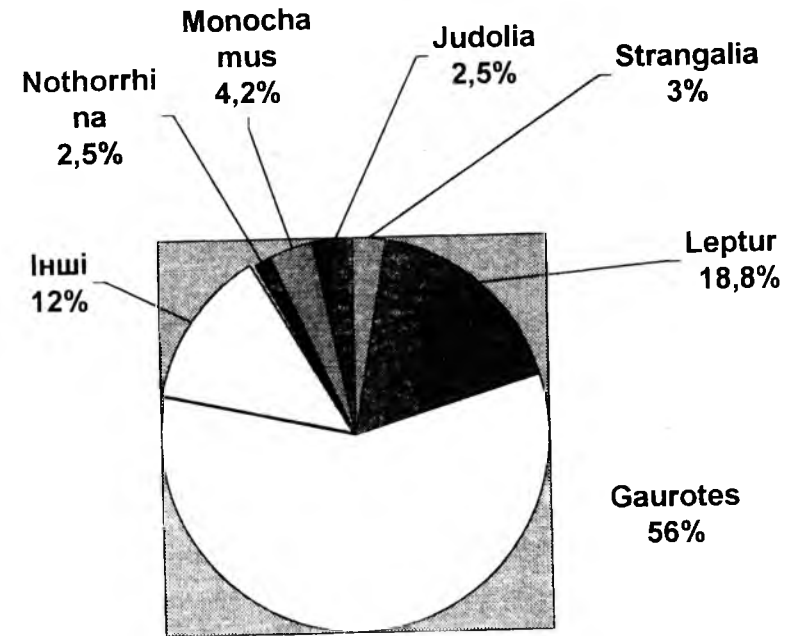


Рис. 1. Структура дослідженого ентомоценозу *Cerambycidae* за родами. Показано відсоток особин представників різних родів родини *Cerambycidae*, що були виявлені в дослідженому ентомоценозі.

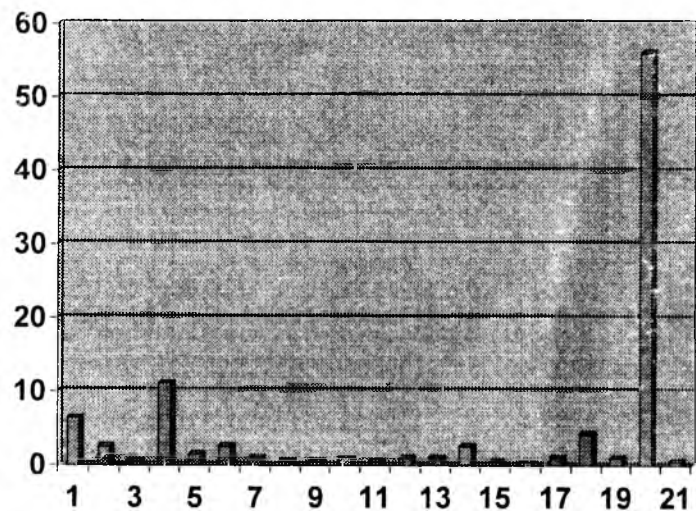


Рис. 2. Видова структура дослідженого ентомоценозу Cerambycidae. По вертикалі – відсоток виявлених комах певного виду, де: 1 – *Leptura virens*, 2 – *Rhamnisium gracilicorne*, 3 – *Leptura rubra*, 4 – *Leptura dubia*, 5 – *Leptura maculicornis*, 6 – *Judolia cerambyciformis*, 7 – *Acmeops collaris*, 8 – *Saperda scalaris*, 9 – *Strangalia melanura*, 10 – *Strangalia arcuata*, 11 – *Strangalia quadrifasciata*, 12 – *Strangalia aethiops*, 13 – *Callidium violaceum*, 14 – *Nothorrhina punctata*, 15 – *Pachita quadrimaculata*, 16 – *Acantocinus aedilis*, 17 – *Aromia moschata*, 18 – *Monochamus urussovi*, 19 – *Prionus coriaria*, 20 – *Gaurotes virginea*, 21 – *Molorchus minor*.

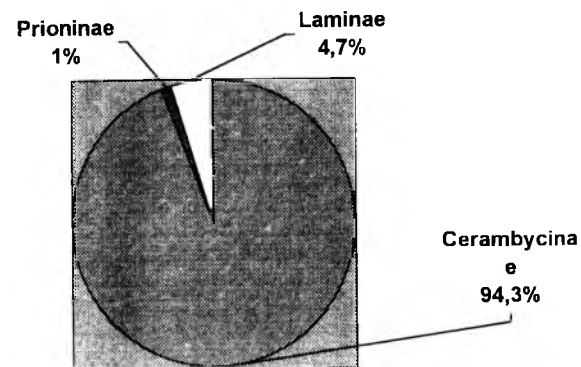


Рис. 3. Структура локальної ентомофауни Cerambycidae у каньйонах річок Зелениця і Зубрівка. Характеристика ентомоценозу Cerambycidae за представниками підродин. Вказано відсоток виявлених особин різних підродин родини Cerambycidae

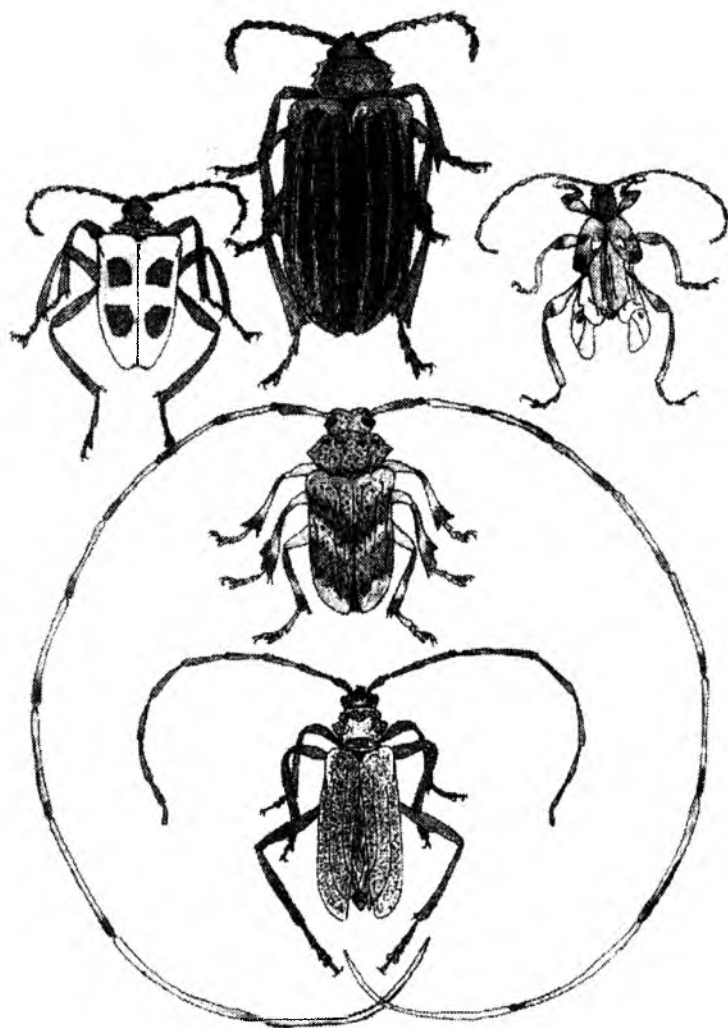


Рис. 4. Деякі Cerambycidae східних Горган, виявлені в біоценозі каньйону річки Зубрівка.

1 - *Pachita quadrimaculata* 2 - *Prionus coriarius* 3 - *Molorchus minor* 4 - *Acantocinus aedilis* 5 - *Aromia moschata*

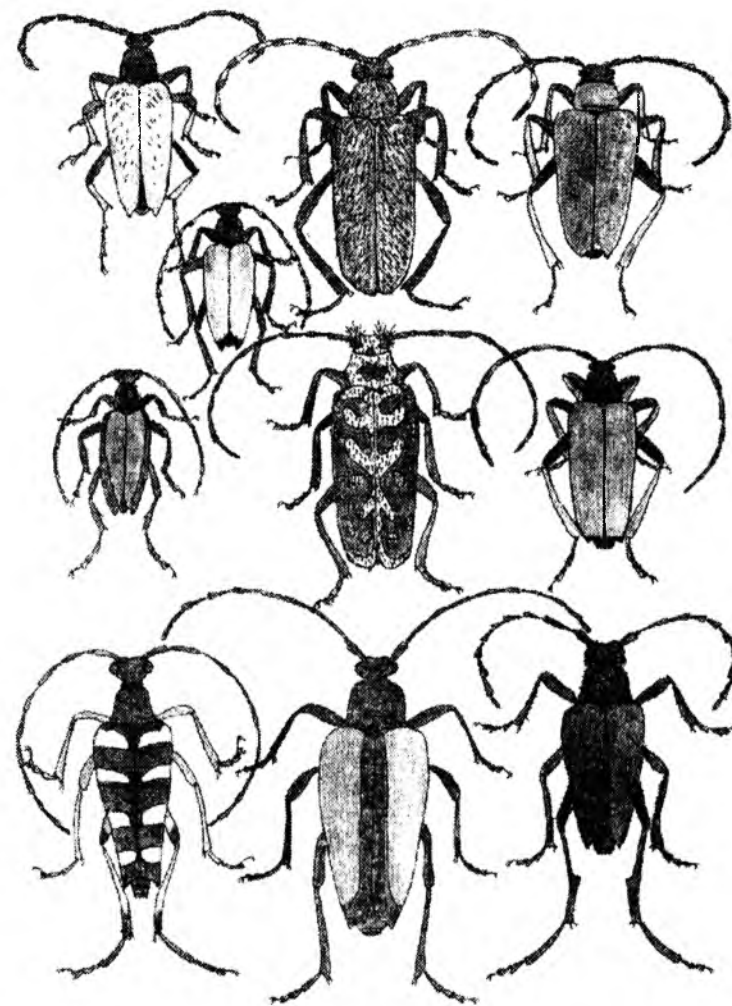


Рис. 5. Деякі Cerambycidae східних Горган, виявлені в біоценозі каньйону річки Зубрівка. 1 - *Leptura rubra* (самець) 2 - *Leptura maculicornis* 3 - *Leptura virens* 4 - *Leptura rubra* (самка) 5 - *Leptura sanguinolenta* 6 - *Saperda scalaris* 7 - *Leptura dubia* 8 - *Strangalia arcuata* 9 - *Strangalia melanura* 10 - *Strangalia aethiops*

Висновки

1. Виявлена структура ентомоценозів *Carabycidae* у каньйонах річок Зелениці і Зубрівки свідчить про відносну стійкість ялиново-ялицевих угруповань цього регіону. Тому можна стверджувати, що цим біоценозам завдано відносно незначних ушкоджень, хоча й спостерігаються ділянки вирубаних лісових масивів, втручання людини з рекреаційними цілями та виснаження біоценозів внаслідок перевипасу худоби.
2. В найближчі роки не слід очікувати значних змін у структурі ентомоценозів досліджуваного регіону, масової загибелі ялинових дерев внаслідок розмноження виду *Monochamus urosovi*, очевидно, не спостерігатиметься.
3. Кількісне переважання виду *Gaurotes virginea* над іншими видами свідчить про певний ступінь дисбалансу дослідженого біоценозу.
4. Структуру ентомоценозів *Carabycidae* можна використовувати в якості біоіндикатора лісових біоценозів.

2. Ентомоценоз *Carabidae* східних Горган

Родина *Carabidae* (Жужелиці або Туруни) належить до найбільш детально вивчених родин ряду *Coleoptera*, проте інтерес дослідників до неї не спадає. Це пояснюється в першу чергу тим, що представники родини *Carabidae* відіграють важливу роль у біоценозах. Тільки за останні роки з'явилося багато нових робіт, присвячених вивченню цієї родини. Нові опубліковані дослідження присвячені вивченню локальних ентомофаун, екології, фізіології, систематики *Carabidae* [16, 17, 19, 20 – 23, 30].

Протягом липня 2000 року нами було проведено комплексне дослідження ентомофауни східних Горган, а саме - ентомофауни каньйонів річок Зелениці та Зубрівки, західних схилів гір Малий Горган, Хом'як та Великий Горган (Надвірнянський район Івано-Франківської області).

Проводились дослідження жуків родини *Carabidae*, що представлена широким видовим спектром у досліджуваному районі. Актуальність роботи полягає у тому, що комах родини *Carabidae* в перспективі можна використовувати в якості біоіндикаторів навколишнього середовища, оскільки не виключено, що співвідношення видів ентомофауни *Carabidae* є індикатором розбалансованих лісових біоценозів.

Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що на сьогодні слабо досліджено вплив антропогенних факторів на локальні ентомофауни та їхню динаміку. В гірських екосистемах простежується високий ступінь

мозаїчності та динамічності ентобіоценозів, особливо ентомофаун *Carabidae*. Мозаїчність і динаміка гірських ентобіоценозів родини *Carabidae* вивчалися в біоценозах Уралу і Кавказу, мозаїчність ентомоценозів *Carabidae* в Карпатах практично не досліджувалась. Особливо це стосується біоценозів східної частини Горган. Динаміка родини *Carabidae* в ентомоценозах проявляється у зміні чисельного співвідношення різних видів, що населяють даний біоценоз. Зміна співвідношення різних видів *Carabidae*, можливо, є наслідком порушення високогірних карпатських біоценозів втручанням людини і теж є перспективним маркером біоіндикації.

Метою цієї роботи було дослідити локальну ентомофауну *Carabidae* каньйонів річок Зубрівка, Зелениця та оточуючих їх схилів гір. Цій меті були підпорядковані завдання: дослідити видовий склад ентомоценозу *Carabidae*, структуру ентомоценозу *Carabidae*, вплив антропогенних факторів на структуру даного ентомоценозу.

Матеріали, методи і об'єкти досліджень.

Об'єктом досліджень виступали жуки родини *Carabidae* (Жужелиці або Туруни), які відловлені в каньйонах річок Зелениці та Зубрівки, на схилах гір Великий Горган, Малий Горган, Довбушанка, Хом'як, Синяк, Товста (Східні Горгани). Оскільки комахи родини *Carabidae* ведуть прихований спосіб життя, проводився інтенсивний пошук під потенційними укриттями (кам'яні брили, повалені трухляві дерева та ін.).

Визначення видів комах родини *Carabidae* проводилось, як описано в [2].

Відлов комах здійснювався на річкових терасах, розташованих вздовж течії річок Зелениця і Зубрівка, що являли собою гірську луку, оточену біоценозом хвойного (ялино-ялицевого) лісу, на висоті 775 - 820 м над рівнем моря, а також на схилах вищезазначених гір на висотах від 775 до 1680 м над рівнем моря. Досліджуваний біоценоз складається з наступних суббіоценозів: 1 - темнохвойні, утворені *Picea abies* на північних схилах гори Хом'як, 2 - темнохвойні, утворені *Picea abies* та *Abies alba* у каньйонах річок Зелениця та Зубрівка та по схилах гір Великий Горган, Малий Горган, Синяк, 3 - широколистяні, утворені *Fagus sylvatica* на схилах гір Великий Горган та Товста, 4 - мішані біоценози у каньйонах вищезазначених річок, 5 - прирічкові широколистяні, утворені *Duschecia viridis*, *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., 6 - прирічкові гірські луки на річкових терасах, утворені різнотрав'ям з типовою для цього регіону флорою.

Досліджуваний біоценоз перебуває під впливом ряду антропогенних факторів: в каньйонах річок Зелениця та Зубрівка мають місце локальні вирубки лісів по схилах гір Великий Горган та Малий Горган, інтенсивний

випас худоби у річкових долинах на наявність нафтових сведловин за 1,5 км нижче по течії злиття рік Зелениця і Зубрівка. Збір комах здійснювався 1-15 липня 2000 року за сонячної погоди. Всього було досліджено 155 екземплярів комах родини Carabidae.

При дослідженнях було використано бінокулярний мікроскоп фірми "Nikon" (Японія).

Результати і обговорення

В результаті проведених досліджень виявлено в каньйонах річок Зубрівка та Зелениця такі види родини Carabidae (ряд Coleoptera): *Carabus coriaceus* L., *Carabus nitens* L., *Carabus cancellatus tuberculatus* L., *Carabus violaceus* L., *Carabus hortensis* L., *Carabus nemoralis* Mull., *Carabus clathratus* Ill., *Carabus glabratus* Payk., *Zabrus tenebrioides* Gz., *Agonum sexpunctatum* L., *Blethisa multipunctata*, *Dischirius* sp., *Amara aenea* Deg., *Amara spreta* Deg., *Harpalus aeneus* Latr., *Harpalus hirtipes* Latr., *Harpalus psittaceus* Latr., *Harpalus anxius* Latr., *Platysma vulgarae* L., *Cychrus rostratus* Payk., *Platynus assimilis* L. Структуру дослідженого біоценозу і співвідношення видів в ентомоценозі показано на рис.6, 7 і в табл. 2, де зазначено кількість виявлених екземплярів та їх відсотковий вміст у ентомоценозі.

Як видно із представлених даних, ентомофауна Carabidae дослідженого району багата і різноманітна.

Виявлено високу ступінь мозаїчності ентомобіоценозів Carabidae у досліджуваному районі, існування мікроентомоценозів з певним сталим набором видів Carabidae. Так, *Cychrus rostratus* зустрічався виключно на західному схилі гори Хом'як на межі між ценозами лісу і криволісся, *Carabus nitens* був виявлений виключно в урочищі Ельми і т.д. У кожному фітоценозі виявлено наявність специфічного набору видів. Так, у темнохвойних фітоценозах, утворених *Picea abies* та *Abies alba* було виявлено наявність *Carabus violaceus*, *Carabus nitens*, *Carabus nemoralis*, *Carabus cancellatus tuberculatus*, *Platysma vulgarae*, *Cychrus rostratus* (рідко). У фітоценозах, утворених виключно *Picea abies*, виявлено наявність *Cychrus rostratus*, що зустрічався у масовій кількості. У широколистяних фітоценозах, утворених *Fagus sylvatica*, виявлено виключно види *Carabus violaceus*, *Carabus nitens*, *Carabus nemoralis*, *Carabus cancellatus tuberculatus*. У прирічкових фітоценозах виявлено наявність видів: *Agonum sexpunctatum*, *Amara aenea*, *Amara spreta*, *Harpalus aeneus*, *Harpalus hirtipes*, *Harpalus psittaceus*, *Harpalus anxius*, *Blethisa multipunctata*. Але загалом мозаїчність ентомоценозів Carabidae потребує додаткових досліджень. Різко відрізнялася ентомофауна різних мікроценозів з різним ступенем антропогенного тиску. В мікроценозах з більшим антропогенним тиском зустрічались переважно *Platysma vulgarae* та/або *Zabrus tenebrioides*, що

дозволяє пропонувати визначення структури ентомофауни Carabidae в якості біоіндикатора гірських біоценозів. Не виключено, що більша частота зустрічі видів *Zabrus tenebrioides* та *Platysma vulgarae* і їх домінування над іншими видами в цьому ентомоценозі свідчить про певний ступінь дисбалансу дослідженого біоценозу.

Таблиця 2. Види Carabidae виявлені у досліджуваному ентомоценозі.

№	Вид	Кількість досліджених екземплярів	Частота зустрічі у дослідженому ентомоценозі (%)
1	<i>Carabus coriaceus</i>	6	3,9
2	<i>Carabus nitens</i>	1	0,6
3	<i>Carabus cancellatus</i>	18	11,6
4	<i>Carabus violaceus</i>	21	13,5
5	<i>Carabus hortensis</i>	1	0,6
6	<i>Carabus nemoralis</i>	2	1,3
7	<i>Carabus clathratus</i>	1	0,6
8	<i>Carabus glabratus</i>	3	1,9
9	<i>Zabrus tenebrioides</i>	25	16,1
10	<i>Agonum sexpunctatum</i>	3	1,9
11	<i>Blethisa multipunctata</i>	1	0,6
12	<i>Dischirius</i> sp.	3	1,9
13	<i>Amara aenea</i>	3	1,9
14	<i>Amara spreta</i>	1	0,6
15	<i>Harpalus aeneus</i>	9	5,8
16	<i>Harpalus hirtipes</i>	3	1,9
17	<i>Harpalus psittaceus</i>	1	0,6
18	<i>Harpalus anxius</i>	8	5,2
19	<i>Platysma vulgarae</i>	18	11,6
20	<i>Cychrus rostratus</i>	6	3,9
21	<i>Platynus assimilis</i>	21	13,5

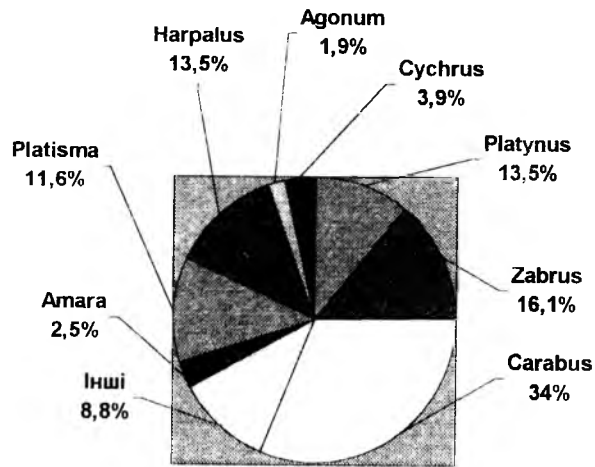


Рис. 6. Видова структура дослідженого ентомоценозу Carabidae за родами. Показано відсоток особин представників різних родів родини Carabidae, що були виявлені в дослідженому ентомоценозі.

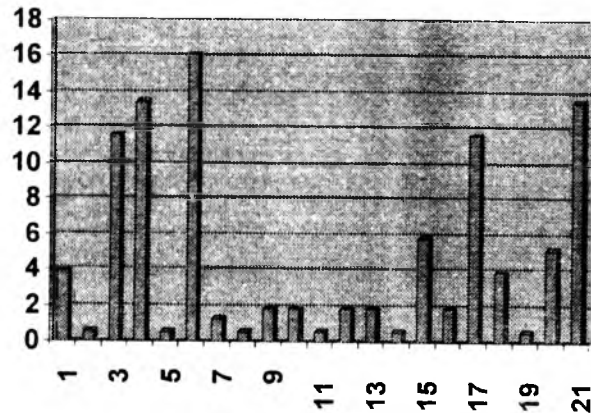


Рис. 7. Видова структура дослідженого ентомоценозу Carabidae. По вертикалі – відсоток виявлених комах певного виду, де: 1 - Carabus coriaceus, 2 - Carabus nitens, 3 - Carabus cancellatus tuberculatus, 4 - Carabus

violaceus, 5 - Carabus hortensis, 6 - Zabrus tenebrioides, 7 - Carabus nemoralis, 8 - Carabus clathratus, 9 - Agonum sexpunctatum, 10 - Carabus glabratus, 11 - Blcthisia multipunctata, 12 - Dischirius sp., 13 - Amara aenea, 14 - Amara spreta, 15 - Harpalus aeneus, 16 - Harpalus hirtipes, 17 - Platisma vulgarae, 18 - Cychrus rostratus, 19 - Harpalus psittaceus, 20 - Harpalus anxius, 21 - Platynus assimilis.

Висновки

1. Ентомоценози Carabidae у дослідженому регіоні багаті і різноманітні видами.
2. Ентомоценози Carabidae у Східних Горах проявляють високу ступінь мозаїчності з утворенням мікроентомоценозів Carabidae. Виявлена мозаїчність потребує подальших досліджень.
3. Є перспективним вивчення видової структури і мозаїчності ентомоценозів Carabidae в якості біоіндикатора стану біоценозу.

3. Структура і динаміка ентомоценозів Tabanidae східних Горган

Родина Tabanidae (Гедзі) належить до найбільш детально вивчених родин ряду Diptera. Проте інтерес дослідників до цієї родини не спадає. Це пояснюється в першу чергу тим, що представники родини Tabanidae відіграють важливу роль у біоценозах, завдають значної шкоди тваринництву та є переносниками ряду небезпечних інфекційних захворювань [26, 27, 33].

Протягом травня - серпня 2000 року нами було проведено комплексне дослідження ентомофауни східних Горган, а саме - ентомофауни каньйонів річок Зелениці та Зубрівки (Надвірнянський район Івано-Франківської області).

Проводились дослідження комах родини Tabanidae, що представлена широким видовим спектром у досліджуваному районі. Актуальність роботи полягає в тому, що комахи родини Tabanidae приносять значну шкоду тваринництву у досліджуваному регіоні, знижують продуктивність пасовиськ при масовому розмноженні, є переносниками ряду інфекційних захворювань домашніх тварин і людей, знижують рекреаційну цінність регіону в період масового розмноження. Комах родини Tabanidae в перспективі можна використовувати в якості біоіндикаторів навколишнього середовища, оскільки не виключено, що співвідношення видів ентомофауни Tabanidae є індикатором розбалансованих біоценозів.

Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що проведено дослідження структури і динаміки ентомоценозу Tabanidae у східних Горганах. На сьогодні слабо досліджено вплив антропогенних факторів на локальну ентомофауну та їхню динаміку. В гірських екосистемах простежується високий ступінь мозаїчності та динамічності ентобіоценозів. Мозаїчність і динаміка гірських ентобіоценозів родини Tabanidae в Карпатах практично не досліджувалась. Особливо це стосується біоценозів східної частини Горган. Динаміка родини Tabanidae в ентомоценозах проявляється у зміні чисельності різних видів родини Tabanidae та чисельного співвідношення різних видів цієї родини, що населяють даний біоценоз. Зміна співвідношення різних видів Tabanidae, масове розмноження окремих видів родини Tabanidae є наслідком порушення високогірних карпатських біоценозів втручанням людини і теж є перспективним маркером біоіндикації.

Метою даної роботи було дослідити ентомофауну Tabanidae східних Горган, а саме - біоценозу каньйонів річок Зелениця і Зубрівка. Цій меті були підпорядковані такі завдання:

1. Дослідити структуру ентомоценозу Tabanidae даного біоценозу.
2. Дослідити видовий склад ентомоценозу Tabanidae даного району.
3. Дослідити динаміку чисельності Tabanidae у досліджуваному біоценозі протягом року.

Матеріали, методи та об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень виступали комахи родини Tabanidae, які відловлені в каньйонах рік Зелениця та Зубрівка (Східні Горгани).

Визначення видів комах родини Tabanidae проводилось як описано [2].

Відлов комах було здійснено на висоті 775 м над рівнем моря методом пастки на річковій терасі, що являла собою гірську луку оточену біоценозом хвойного (ялино-ялицевого) лісу, і розташовану за 2 км вище по течії злиття річок Зелениця і Зубрівка. Досліджуваний біоценоз перебуває під впливом ряду антропогенних факторів: в каньйонах річок Зелениця та Зубрівка мають місце локальні вирубки лісів по схилах гір Великий Горган та Малий Горган, інтенсивний випас худоби у річкових долинах та наявність нафтових свдловин за 1,5 км нижче по течії злиття рік Зелениця і Зубрівка. Збір комах здійснювався з 1 червня по 15 липня 2000 року за сонячної погоди. Відлов комах здійснювався методом пастки. Пастка являла собою брезентову тканину розміром 2X3 м, розташовану над поверхнею землі "дашком" і накритою зверху поліетиленовою плівкою. В пастку потрапляли виключно самки різних видів родини

Tabanidae. Для аналізу структури ентомоценозу всього було досліджено 81 екземпляр комах родини Tabanidae, що були відловлені описаним методом 10 червня 2000 року за сонячної погоди.

Результати і обговорення

В результаті проведених досліджень виявлено в каньйонах річок Зубрівка та Зелениця такі види родини Tabanidae (ряд Diptera): *Tabanus bovinus* Lw., *Tabanus bromius* L., *Tabanus maculicornis* L., *Tabanus confinis* Mcq., *Tabanus fulvus* L., *Chrysozona italica* Mg. Виявлені види наведені в табл. 3, де позначено кількість екземплярів комах, які були відловлені, та відсоток від загальної кількості досліджених особин в ентомоценозі Tabanidae.

Загалом структура дослідженого ентомоценозу представлена на рис. 8, 9. Як бачимо з наведених даних, ентомофауна Tabanidae в дослідженому біоценозі є відносно небагатою, що теж може свідчити про певний ступінь дисбалансу цього біоценозу та враженості біоценозу антропогенними факторами. Виявлено масову появу видів родини Tabanidae в період з 5 червня до 20 червня, після чого спостерігалось різке зниження їх чисельності (рис.10). Не виключено, що масове розмноження видів родини Tabanidae, більша частота зустрічі видів *Tabanus bromius* та *Tabanus maculicornis* і їх домінування над іншими видами в цьому ентомоценозі свідчить про певний ступінь дисбалансу досліджуваного біоценозу і є певним індикаційним критерієм.

Таблиця 3. Види Tabanidae, виявлені у досліджуваному біоценозі. Зазначено кількість виявлених екземплярів та відсоток серед досліджених комах даного біоценозу:

№	Вид	Кількість спійманих особин	Частота зустрічі (%)
1	<i>Tabanus bovinus</i>	7	8,6%
2	<i>Tabanus bromius</i>	31	38,3%
3	<i>Tabanus maculicornis</i>	21	25,9%
4	<i>Tabanus confinis</i>	16	19,8%
5	<i>Tabanus fulvus</i>	1	1,2%
6	<i>Chrysozona italica</i>	5	6,2%

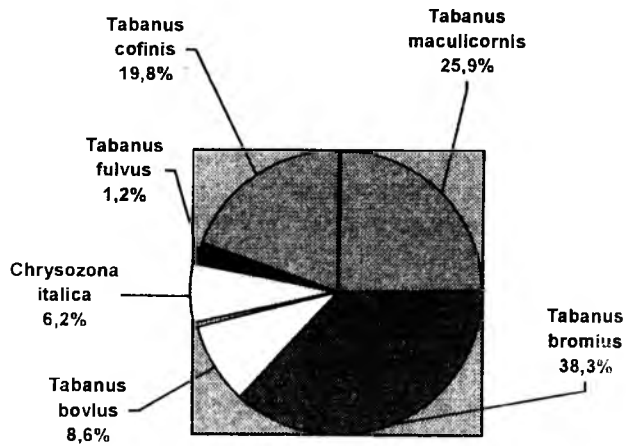


Рис. 8. Видова структура дослідженого ентомоценозу Tabanidae. Показано відсоток особин представників різних видів родини Tabanidae, що були виявлені в дослідженому ентомоценозі.

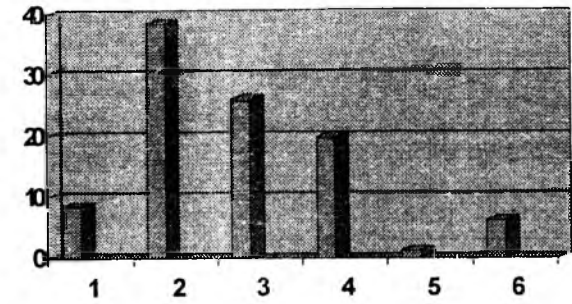


Рис. 9. Видова структура дослідженого ентомоценозу Tabanidae. По вертикалі – відсоток виявлених комах певного виду. 1 - *Tabanus bovinus*, 2 - *Tabanus bromius*, 3 - *Tabanus maculicornis*, 4 - *Tabanus cofinis*, 5 - *Tabanus fulvus*, 6 - *Chrysozona italica*.

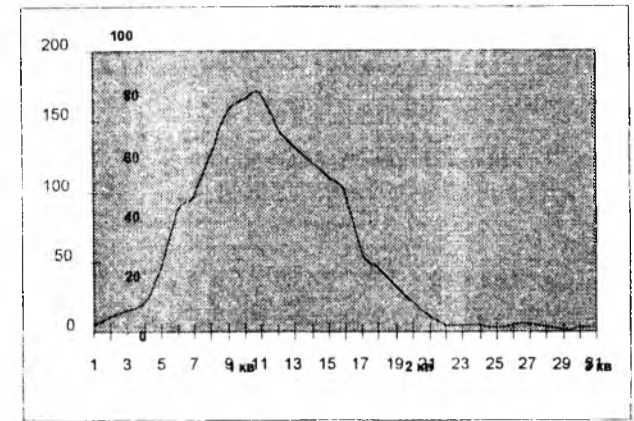


Рис. 10. Динаміка чисельності Tabanidae у дослідженому ентомоценозі протягом червня 2000 року. По горизонталі – дата, по вертикалі – кількість представників родини Tabanidae, що були спіймані у пастку за 1 добу.

Висновки

- У локальній ентомофауні Tabanidae дослідженого регіону виявлено 6 видів комах цієї родини: *Tabanus bovinus*, *Tabanus*

bromius, *Tabanus maculicornis*, *Tabanus confinis*, *Tabanus fulvus*, *Chrysozona italica*.

2. Ентомоценоз *Tabanidae* дослідженого регіону має ознаки дисбалансу - спостерігається домінування двох видів: *Tabanus bromius* та *Tabanus maculicornis*.
3. Відмічено масовий літ цих видів у період з 5 до 20 червня 2000 року, що значно знижує продуктивність природних пасовищ регіону і рекреаційну цінність дослідженої місцевості.

4. Структура ентомоценозу *Chrysomelidae* східних горган

Родина *Chrysomelidae* (Листоїди) належить до найбільш детально вивчених родин ряду *Coleoptera*. Проте інтерес дослідників до цієї родини не падає. Тільки за останні роки з'явилось багато нових робіт присвячених її вивченню. Нові опубліковані дослідження присвячені вивченню локальних ентомофаун, екології, фізіології, систематики *Chrysomelidae* [28, 46 – 48, 50, 51].

Протягом липня 2000 року нами проведено дослідження ентомофауни східних Горган, а саме - ентомофауни каньйонів річок Зелениця та Зубрівки (Надвірнянський район Івано-Франківської області).

Проводились дослідження жуків родини *Chrysomelidae*, що представлена широким видовим спектром у досліджуваному районі. Актуальність роботи полягає у тому, що комах родини *Chrysomelidae* в перспективі можна використовувати в якості біоіндикаторів навколишнього середовища, оскільки окремі види родини *Chrysomelidae* є індикаторами розбалансованих лісових біоценозів. Масове розмноження окремих представників родини неодноразово спотерігалось в угрупованнях, які суттєво порушені діяльністю людини або знаходяться на такій фазі розвитку, що передусім загибелі даного біоценозу [4].

Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що на сьогодні слабо досліджено вплив антропогенних факторів на локальну ентомофауну та їхню динаміку. В гірських екосистемах простежується високий ступінь мозаїчності та динамічності ентобіоценозів. Мозаїчність гірських ентобіоценозів родини *Chrysomelidae* вивчена слабо. Особливо це стосується біоценозів східної частини Горган. Динаміка родини *Chrysomelidae* в ентоценозах проявляється у зміні чисельного співвідношення різних видів, що населяють даний біоценоз. Зміна співвідношення різних видів *Chrysomelidae* часто є наслідком порушення високогірних карпатських біоценозів втручанням людини і теж є перспективним маркером біоіндикації.

Матеріали, методи та об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень виступали жуки родини *Chrysomelidae*, які відловлені в каньйонах рік Зелениця та Зубрівки (Східні Горгани). Збір жуків проводився на луках, що розташовані на прирічкових терасах. Луки в більшості випадків виникли внаслідок проведення вирубок і використовуються як сінокоси.

Визначення видів комах родини *Chrysomelidae* проводилось, як описано [3].

Відлов комах було здійснено на річковій терасі, що являла собою гірську луку, оточену біоценозом хвойного (ялино-ялицевого) лісу, на висоті 775 м над рівнем моря. Розташована вона за 2 км вище по течії злиття річок Зелениця і Зубрівка. Досліджуваний біоценоз перебуває під впливом ряду антропогенних факторів: в каньйонах річок Зелениця та Зубрівка мають місце локальні вирубки лісів по схилах гір Великий Горган та Малий Горган, інтенсивний випас худоби у річкових долинах та наявність нафтових сведловин за 1,5 км нижче по течії злиття рік Зелениця і Зубрівка. Збір комах здійснювався 1-15 липня 2000 року за сонячної погоди. Всього було досліджено 62 екземпляри комах родини *Chrysomelidae*.

Результати і обговорення

В результаті проведених досліджень з'ясовано видовий склад локальної ентомофауни *Chrysomelidae* (ряд *Coleoptera*) у каньйонах рік Зубрівки та Зелениці, де виявлено 10 видів цієї родини: *Melasoma populi* L., *Melasoma aeneum* L., *Chrysomela staphylea* L., *Chrysomela haemoptera* L., *Chrysomela mentastri* L., *Gastroidea viridula* Laich., *Clitra laeviuscula* L., *Timarcha rugulosa* Redt., *Lema melanopus* L., *Plateumaris sericea* L. Виявлені види наведені в табл. 4, де позначено кількість екземплярів комах, які були відловлені, та відсоток від загальної кількості досліджених особин в ентомоценозі (*Cerambycidae*). Загалом структура дослідженого ентомоценозу представлена на рис.11,12.

Як видно із наведених даних, ентомофауна *Chrysomelidae* дослідженого біоценозу досить багата і різноманітна.

Спектр видів *Chrysomelidae* у локальній ентомофауні рік Зелениця і Зубрівки представлений 10 видами, які поширені в дослідженому біоценозі нерівномірно. У ентомофауні *Chrysomelidae* дослідженого біоценозу домінуючими видами виявились види *Chrysomela mentastri* та *Gastroidea viridula*, які представлені 51,6% досліджених особин разом (по 25,6 % кожен).

Кількісне переважання особин цих видів над іншими видами, очевидно, зумовлене тим, що для розмноження і розвитку цього виду

створені сприятливі умови, тобто їх масове розмноження пов'язане з поширенням їх кормових рослин внаслідок перевипасу.

Таблиця 4. Види Chrysomelidae, виявлені у досліджуваному біоценозі.

№	Вид	Кількість досліджених екземплярів	Частота зустрічі у дослідженому ентомоценозі (%)
1	<i>Melasoma populi</i>	1	1,6
2	<i>Melasoma aeneum</i>	5	8,1
3	<i>Chrysomela staphylea</i>	4	6,5
4	<i>Chrysomela haemoptera</i>	6	9,7
5	<i>Chrysomela mentastri</i>	16	25,8
6	<i>Gastroidea viridula</i>	16	25,8
7	<i>Clitra laeviuscula</i>	6	9,7
8	<i>Timarcha rugulosa</i>	5	8,1
9	<i>Lema melanopus</i>	1	1,6
10	<i>Plateumaris sericea</i>	2	3,2

Можна принустити, що ці види, точніше збільшення їх кількості в ентомоценозі, є індикаторами певного ступеня ушкодженості біогеоценозів. Проте невідомо, яким чином впливає сплеск чисельності цього виду на неушкоджені біоценози.

Інший вид - індикатор дуже порушених прирічкових біоценозів з домінантою вільхи *Melasoma aeneum* - Листоїд вільховий представлений у біоценозах в невеликій кількості - 8,1%, що свідчить про невисокий ступінь ушкодженості вільхових мікроугруповань у дослідженому регіоні у досліджуваний період. Інші види Chrysomelidae представлені незначною кількістю особин і їх інформативність в якості біоіндикаторів дискутабельна.

Отримані дані дозволяють пропонувати визначення структури ентомоценозу Chrysomelidae в якості біоіндикатора стану біоценозу. Для визначення інформативності цього маркера доцільно було б дослідити біоценози з різним ступенем ураженості та з різним ступенем антропогенного тиску. Перспективними є також дослідження мозаїцизму ентомоценозів Chrysomelidae в гірських районах Карпат та динаміки структури ентомоценозів Chrysomelidae.

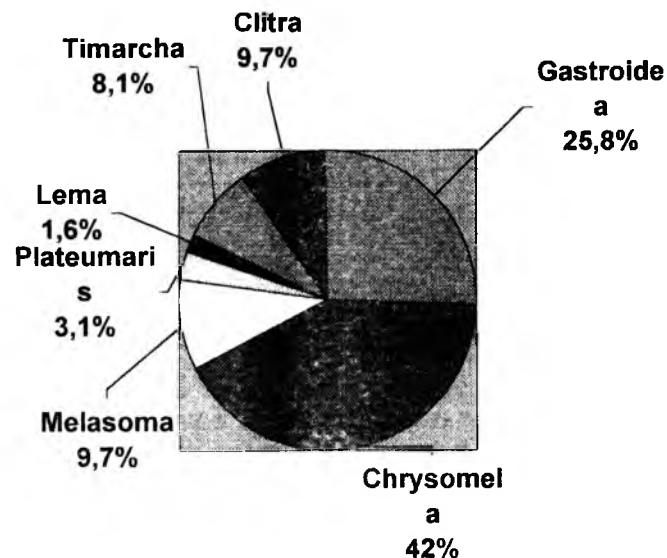


Рис. 11. Структура дослідженого ентомоценозу Chrysomelidae за родами. Показано відсоток особин представників різних родів родини Chrysomelidae, що були виявлені в досліджуваному ентомоценозі.

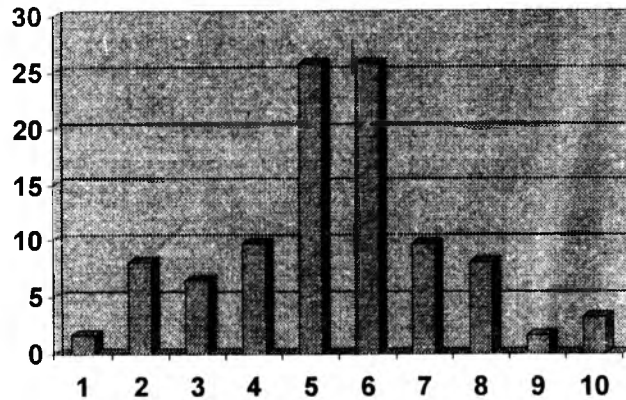


Рис.12.Видова структура дослідженого ентомоценозу Chrysomelidae. По вертикалі – відсоток виявлених комах певного виду, де: 1 - *Melasoma populi*, 2 - *Melasoma aeneum*, 3 - *Chrysomela staphylea*, 4 - *Chrysomela haemoptera*, 5 - *Chrysomela mentastri*, 6 - *Gastroidea viridula*, 7 - *Clitra laeviuscula*, 8 - *Timarcha rugulosa*, 9 - *Lema melanopus*, 10 - *Plateumaris sericea*.

Висновки

1. Виявлена структура ентомоценозів Chrysomelidae у каньйонах річок Зелениці і Зубрівки свідчить про відносну стійкість біоценозів цього регіону. Тому можна стверджувати, що цим біоценозам завдано відносно незначних ушкоджень, хоча й спотерігаються ділянки вирубаних лісових масивів, втручання людини з рекреаційними цілями та виснаження біоценозів внаслідок перевипасу худоби.
2. У найближчі роки не слід очікувати значних змін у структурі ентомоценозів досліджуваного регіону, масової загибелі рослин певних видів, які є об'єктом живлення комах родини Chrysomelidae у дослідженому біоценозі.
3. Кількісне переважання окремих видів Chrysomelidae над іншими видами цієї родини свідчить про певний ступінь дисбалансу дослідженого біоценозу.
4. Структуру ентомоценозів Chrysomelidae можна використовувати в якості біоіндикатора лісових біоценозів.

5. Перспективи використання Plecoptera в якості біоіндикатора чистоти водойм карпатського регіону

В умовах постійно зростаючого антропогенного тиску на водні екосистеми особливо актуальною стала тема індикації чистоти водойм. З усіх методів індикації водних біоценозів найбільш дешевими і доступними є методи біоіндикації. Проте біоіндикація з використанням різних видів водних комах досі лишається малодослідженим і малозастосованим методом серед інших методів біоіндикації. Особливо це стосується високогірних водойм, де існуючі методи біоіндикації водойм, а саме - визначення біотичного індексу Вудівісса (індексу річки Трент) та індексу Маєра - не можуть бути застосовані (специфічність фауни і флори, абіотичних факторів та ін.) [5 - 9]. Тому постає завдання розробки нових індексів біоіндикації спеціально для гірських водних біоценозів. Актуальність даної роботи полягає у пошуку універсальних методів визначення чистоти водноім гірських регіонів.

Актуальною проблемою сьогодення є також моніторинг чистоти водойм. У багатьох високогірних районах моніторинг з використанням методів біоіндикації не проводиться і аналіз чистоти водойм не визначався.

Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що вперше було проведено моніторинг річок регіону східних Горган та досліджено поширення личинок виду *Perla marginata* у цьому регіоні у 2000 році.

На сьогодні найчутливішим маркером чистоти водойм вважаються личинки деяких видів комах з ряду Plecoptera. Зокрема до олігосапробних видів і найбільш чутливих маркерів чистоти водойм належать німфи виду *Perla marginata*, які можуть жити тільки у річках і струмках високого ступеня чистоти і з високою концентрацією кисню [5 - 9, 11, 12].

Метою даної роботи було перевірити, наскільки придатним для карпатського регіону є використання личинок *Perla marginata* в якості універсального біоіндикатора чистоти водойм. Цій меті були підпорядковані завдання:

- 1) дослідити, в яких водоймах і де поширені личинки виду *Perla marginata* у досліджуваному регіоні,
- 2) яким чином пов'язано поширення личинок виду *Perla marginata* з антропогенним тиском і рівнем забруднення водойм в умовах високогір'я.

Матеріали, методи, об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень були гірські річки східних Горган. В якості біоіндикатора використовувались личинки (німфи) виду *Perla marginata* (родина Perlodidae, ряд Plecoptera). Дослідження проводились протягом травня-серпня 2000 року за сонячної погоди. Визначення видів відловлених імаго та німф Plecoptera проводилось як згідно опису в [3, 11, 12].

Результати і обговорення

Протягом травня - серпня 2000 року нами було проведено комплексне дослідження водних біоценозів східних Горган, а саме: річок Зелениця, Зубрівка, Женець, Жонка, Довжинець, Паляниця (Прутець) - Надвірнянський район Івано-Франківської області.

Личинки *Perla marginata* були виявлені в річці Зелениця від витоків і до місця злиття цієї річки з річкою Зубрівка, в річці Зубрівка – від місця її впадіння в річку Зелениця і протягом 8 км вище по течії, в річці Женець – від місця 3-ох км вище по течії її впадіння в річку Прут до витоків. У нижній течії річок Зелениця, Женець, а також у річках Жонка, Паляниця (Прутець), Довжинець личинки *Perla marginata* не виявлені. Також проводився пошук личинок *Perla marginata* у річках Бистриця Солотвинська і Бистриця Надвірнянська в районах сіл Бистриця, Максимець, Зелениця та м. Івано-Франківська, де личинки *Perla marginata* теж не були виявлені.

Відсутність личинок *Perla marginata* у досліджених водоймах можна пояснити наступними фактами антропогенного тиску: в каньйоні річки Довжинець має місце посилений перевипас худоби від витоків цієї річки до її впадіння у річку Бистриця Надвірнянська, також у водозборі цієї річки проводяться також інтенсивні вирубки із застосуванням технічних засобів. За 2 км нижче по течії злиття рік Зубрівка і Зелениця у поймі річки розташовані діючі нафтові свердловини. Каньйон річки Жонка є місцем інтенсивної рекреації зі значним навантаженням і помірним випасом худоби. На терасах нижньої течії річки Женець розташовані поселення жителів с. Татарів, помірні вирубки та помірний випас худоби.

Нааявність імаго виду *Perla marginata* було відмічено у долинах річок Женець (по всій течії – від витоків до впадіння у Прут), Зубрівка (практично по всій течії), Зелениця (від витоків до злиття із Зубрівкою).

Висновки

1. У водних біоценозах Карпат простежується зв'язок між рівнем забруднення водойм і відсутності у цих водоймах личинок виду *Perla marginata*.
2. У дослідженому регіоні ряд річок (Довжинець, Жонка, Прутець), перебуваючи під антропогенним навантаженням, є помірно забрудненими. Біоценози цих досліджених водойм є частково порушеними.
3. Найменш забрудненими водоймами дослідженого регіону є ріки Зубрівка і верхні течії річок Зелениця і Женець.
4. Личинок виду *Perla marginata* можна використовувати в якості біоіндикатора чистоти водойм гірських районів Карпат.

6. Поліморфізм виду *Eristalis tenax* на прикладі популяції північної околиці міста Івано-Франківська

Дослідження поліморфізму природних популяцій комах важливо для вивчення еволюційного процесу та дослідження ряду проблем генетики, екології та ентомології [1]. Зокрема дослідження поліморфізму важливо з точки зору вивчення збереження генетичної своєрідності видів. Особливо це актуально з точки зору врахування аспекту посилення антропогенного тиску на біоценози і популяції. Вплив антропогенних факторів на поліморфізм природних популяцій, використання поліморфізму в якості біоіндикатора стану біоценозів – питання, слабо досліджені. В умовах посилення антропогенного тиску і значних змін в біоценозах, які спричинені антропогенними факторами, генетична структура популяцій перебудовується. У нормальних, збалансованих стабільних біоценозах генетична структура популяцій лишається стійкою і зберігається в часі в умовах середовища, що нормально коливається [1].

Поліморфізм – прояв індивідуальної дискретної мінливості живих організмів. Термін досить широко використовувався для будь-якої дискретної внутрішньовидової мінливості. Але на сьогодні ряд фенотипічних відмінностей характеризують терміном “поліфенізм”, тоді як поліморфізм розуміють у суворо генетичному сенсі. Термін “поліморфний” відрізняють від терміну “політипічний”, який вживають для таксономічних категорій [1, 10]. Хоча ряд дослідників продовжують вважати поліморфізмом будь-яку різноманітність форм одного і того ж виду живих істот, включно з модифікаційними відмінностями [3].

Мета цієї роботи - вивчити поліморфізм виду *Eristalis tenax*, що належить до родини Syrphidae ряду Diptera. Вид широко поширений і

часто зустрічається у Карпатському та Прикарпатському регіоні у найрізноманітніших біоценозах. Цій меті були підпорядковані завдання – вивчити поліморфізм даного виду на прикладі популяції північної околиці м. Івано-Франківська, дослідити скільки існує у даній популяції форм, і які саме, вивчити структуру даної популяції.

Вивчення поліморфізму природних популяцій комах викликає все більше зацікавлення широкого кола спеціалістів – в першу чергу популяційних генетиків. З'являється чимало робіт, що присвячені вивченню поліморфізму природних популяцій комах різних рядів (Lepidoptera, Diptera, Coleoptera та ін.) [10, 25, 31, 32, 35, 36 – 38, 52, 58]. Особливий інтерес викликають у дослідників види родин Cerambycidae та Scarabaeidae [10]. В цих родинях виявлені види з сильно вираженим поліморфізмом. Інтенсивно вивчається поліморфізм видів з родів *Strangalia*, *Trichius* та деяких інших на прикладі уральських та кавказьких популяцій [10]. Вивченням поліморфізму виду *Eristalis tenax* та інших видів родини Syrphidae займалися Neal [37] та Holloway зі співавторами [38]. Neal в своїй роботі переконливо довів, що поліморфізм виду *Eristalis tenax* по забарвленню черевця обумовлений генетично [37]. Проте автор не досліджував структуру окремих популяцій виду *Eristalis tenax* і динаміку структури цих популяцій. Holloway і співавтори досліджували поліморфізм іншого виду родини Syrphidae, зокрема *Episyrphus balteatus*, зокрема сезонний поліморфізм [38]. Наукова новизна даної роботи полягає в тому, що поліморфізм і структура прикарпатських і карпатських популяцій *Eristalis tenax* досі не досліджували. Перспективним є вивчення поліморфізму виду *Eristalis tenax* популяцій різних біоценозів з різним ступенем антропогенного навантаження і в різних частинах ареалу.

Матеріали, методи і об'єкти досліджень

Досліджувалась популяція виду *Eristalis tenax* L. північної околиці міста Івано-Франківська. Досліджено 145 екземплярів комах виду *Eristalis tenax*. Виявлено наявність 14 фенотипів, що були умовно названі цифрами: 1 - 14. Кожному фенотипу були дані умовні назви, представлені у табл. 5 та рис. 15. Досліджені фенотипи відрізняються забарвленням черевця, зокрема забарвленням 1 та 2 тергітів черевця – формою, величиною та забарвленням жовтих плям на цих сегментах. Зроблено припущення, що досліджені особини належать до одної популяції, хоча це припущення доволі гіпотетичне. Припущення, що дані особини належать до однієї популяції, було зроблене на основі того, що відлов всіх досліджених особин здійснювався на невеликій ділянці розміром 2X50 м на одному виді рослин, а саме - на *Tagetes patula*. Відлов комах здійснювався методом засідки. Визначення видів комах проводилось, як описано в [2]. При

дослідженні використовувався бінокулярний мікроскоп фірми «Nikon» (Японія).

Результати і обговорення

Протягом 1-10 вересня 2000 року проведено дослідження поліморфізму виду *Eristalis tenax* L. - Дзюрчалки бджоловидки звичайної, що належить до родини Syrphidae (ряд Diptera).

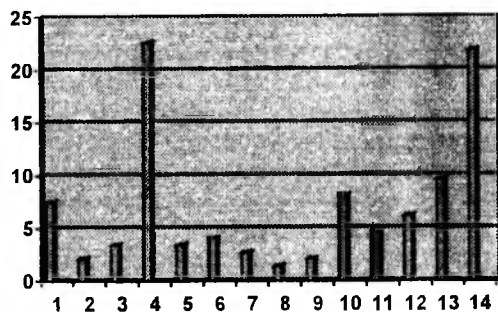
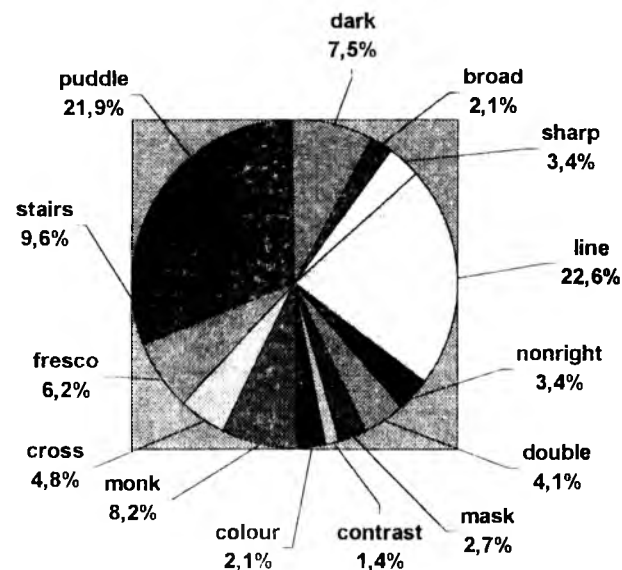
В результаті проведених досліджень виявлено наявність у дослідженій популяції виду *Eristalis tenax* високого рівня поліморфізму. Хоча досліджувався тільки один критерій поліморфізму – морфологічний - і досліджувався лише поліморфізм по забарвленню першого і другого тергітів черевця, виявлено наявність 14 різних фенотипічних форм (рис. 15). Всього нами при дослідженні виду *Eristalis tenax* у Карпатах та Прикарпатті було виявлено 16 фенотипічних форм, але у популяції північної околиці міста Івано-Франківська виявлено тільки 14 фенотипів. Досліджені фенотипи 1-14 зустрічаються з різною частотою у дослідженій популяції. Підраховано частоту зустрічі фенотипів у дослідженій популяції (див табл. 5 та рис. 13, 14).

Отримані результати наводять на думку про не випадковий характер різниці між частотою зустрічі в популяції досліджених фенотипів. Не виключено наявності різного адаптаційного значення досліджених фенотипів та існування певного добору.

Оскільки вже доведено, що забарвлення черевця у *Eristalis tenax* обумовлено генетично, тобто даний поліморфізм має генетичну природу [37], ми вважали доцільним користуватися саме терміном “поліморфізм”, а не “поліфенізм”, хоча досліджувались виключно фенотипи комах. Очевидно досліджуваний поліморфізм цов'язаний з низкою полімерних генів і створити генетичну модель на основі тільки отриманих даних неможливо.

Таблиця 5. Фенотипи дослідженої популяції виду *Eristalis tenax* та частота зустрічі їх у дослідженій популяції.

№	Умовна назва фенотипу	Кількість досліджених особин	Виявлений % особин у популяції
1	dark	11	7,5
2	broad	3	2,1
3	shark	5	3,4
4	line	33	22,6
5	nonright	5	3,4
6	double	6	4,1
7	mask	4	2,7
8	contrast	2	1,4
9	colour	3	2,1
10	monk	12	8,2
11	cross	7	4,8
12	fresco	9	6,2
13	stairs	14	9,6
14	puddle	32	21,9
15	dog	0	0
16	whim	0	0

Рис.13.Частота зустрічі фенотипів виду *Eristalis tenax* у дослідженій популяції.Рис 14. Структура дослідженої популяції виду *Eristalis tenax* по основних фенотипах.

В результаті проведених досліджень отримано певний спектр фенотипів, що характеризує досліджену популяцію. У Карпатах і Прикарпатті нами було зафіксовано 16 фенотипічних форм *Eristalis tenax*, але у місті Івано-Франківську у 2000 році було виявлено наявність тільки 14 фенотипічних форм.

Відмічено високий рівень поліморфізму виду *Eristalis tenax* у дослідженій популяції. Заплановано провести порівняльний аналіз різних популяцій виду *Eristalis tenax*, що перебувають під різним впливом антропогенних факторів і перебувають в біоценозах з різною ступінню антропогенного забруднення.

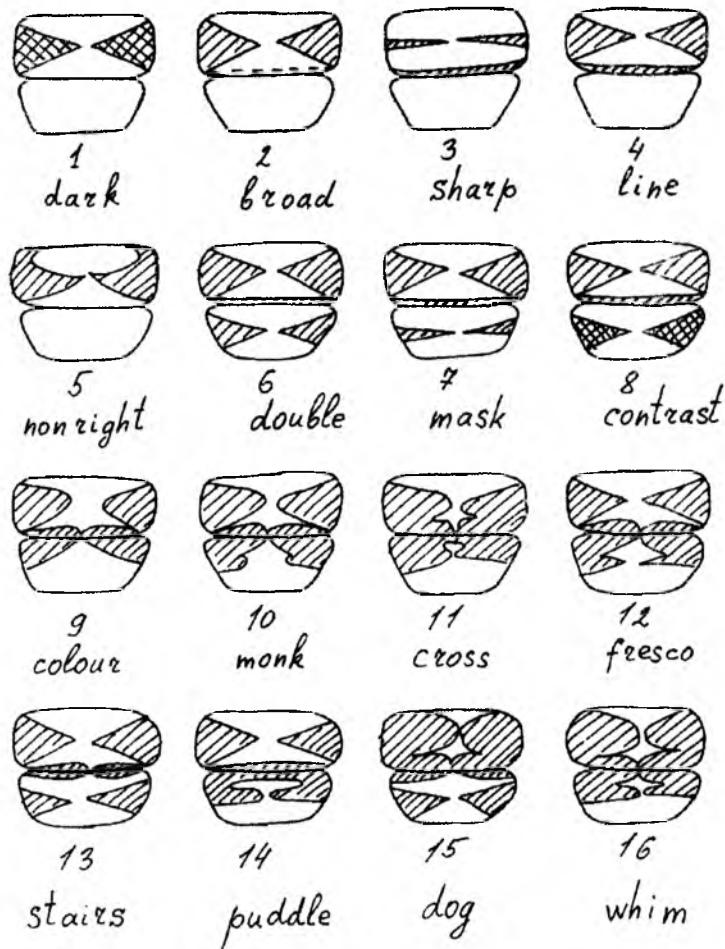


Рис 15. Поліморфізм виду *Eristalis tenax* за першими двома тергітами черевця. Основні виявлені фенотипи.

Висновки

1. Досліджена популяція виду *Eristalis tenax* є поліморфною по забарвленню першого і другого тергіту черевця.
2. У дослідженій популяції існує 14 фенотипічних форм.
3. Виявлені фенотипічні форми зустрічаються у дослідженій популяції з різною частотою.
4. У дослідженій популяції переважають дві основні форми, що умовно названі line і puddle.

7. Поліморфізм виду *Gaurotes virginea* на прикладі популяції зі східних гортан

Дослідження поліморфізму природних популяцій комах важливо для вивчення еволюційного процесу та ряду проблем генетики, екології та ситомології. Дослідження поліморфізму важливо, зокрема, з точки зору вивчення збереження генетичної своєрідності видів. Особливо це актуально з точки зору врахування аспекту посилення антропогенного тиску на біоценози і популяції. Вплив антропогенних факторів на поліморфізм природних популяцій, використання поліморфізму в якості біоіндикатора стану біоценозів – питання, слабо досліджені. В умовах посилення антропогенного тиску і значних змін в біоценозах, які спричинені антропогенними факторами, генетична структура популяцій перебудовується. У нормальних, збалансованих стабільних біоценозах генетична структура популяцій лишається стійкою і зберігається в часі в умовах середовища, що нормально коливається [1, 2].

Поліморфізм – прояв індивідуальної дискретної мінливості живих організмів. Термін досить широко використовувався для будь-якої дискретної внутрішньовидової мінливості. Але на сьогоднішній день фенотипічних відмінностей характеризують терміном “поліфенізм”, тоді як поліморфізм розуміють у суворому генетичному сенсі. Термін “поліморфний” відрізняють від терміну “політипічний”, який вживають для таксономічних категорій [1, 2], хоча ряд дослідників продовжують вважати поліморфізмом будь-яку різноманітність форм одного і того ж виду живих істот включно з модифікаційними відмінностями [10].

Ця робота присвячена вивченню поліморфізму виду *Gaurotes virginea*, що належить до родини *Cerambycidae* ряду *Coleoptera*. Вид широко поширений і часто зустрічається у Карпатському регіоні у біоценозах хвойних (ялиново-ялицевих) лісів високогір’я. Поліморфізм даного виду вивчався на прикладі популяції каньйону річки Зубрівки.

Вивчення поліморфізму природних популяцій комах викликає все більший інтерес широкого кола фахівців – в першу чергу популяційних генетиків. Особливу цікавість викликають у дослідників види родин Cerambycidae та Scarabeidae [10]. В цих родинях виявлені види з сильно вираженим поліморфізмом. Інтенсивно вивчається поліморфізм видів з родів *Strangalia*, *Trichius* та деяких інших на прикладі уральських та кавказьких популяцій [10]. Проте вивчення поліморфізму виду *Gaurotes virginea* досі не проводилось, тим паче, не вивчався поліморфізм карпатських популяцій *Gaurotes virginea*. Перспективним є вивчення поліморфізму виду *Gaurotes virginea* популяцій різних біоценозів з різним ступенем антропогенного навантаження і в різних частинах ареалу.

Дані, які наводяться в літературі щодо поліморфізму природних популяцій комах, зокрема комах родини Cerambycidae, доволі суперечливі. Так, зокрема, повідомляється про високий поліморфізм природних популяцій комах на околиці ареалу і низький у центральних частинах ареалу.

Матеріали, методи і об'єкти дослідження

Об'єктом дослідження був вид *Gaurotes virginea*, що належить до родини Cerambycidae (ряд Coleoptera). Вивчення поліморфізму цього виду проводилось на прикладі популяції нижньої течії річки Зубрівки (Падвірнянський район, Івано-Франківська область). Відлов комах було здійснено на річковій терасі, що являла собою гірську луку, оточену біоценозом хвойного (ялино-ялицевого) лісу, на висоті 775 м над рівнем моря. Розташована вона за 2 км вище по течії злиття річок Зелениці і Зубрівки. Збір комах здійснювався 12-15 липня 2000 року за сонячної погоди. Зроблено припущення, що зібрані комахи належать до однієї популяції. Вид *Gaurotes virginea* масово зустрічається у досліджуваних біоценозах Карпат і був у даний період найбільш поширеним видом родини Cerambycidae в досліджуваних біоценозах. Визначення виду проводилось, як описано в [2]. Всього було досліджено 105 екземплярів комах.

Результати і обговорення

Під час вивчення популяції виду *Gaurotes virginea* (родина Cerambycidae, ряд Coleoptera) було досліджено 105 екземплярів комах і виявлено наявність 6 фенотипів: золотистого (Y), фіолетового (V), зеленого (G), темно-синього (DB), синього (B), синьо-зеленого (BG). Висунуто гіпотезу про існування чотирьох аельних генів (явище множинного аелізму), що зумовлюють поліморфізм виду за забарвленням: $a^f > a^s > a^g > a^v$. При цьому ген a^f - зумовлює фіолетове

забарвлення кутикули, ген a^s зумовлює синє забарвлення, ген a^g - зелене, а ген a^v - золотисте. При цьому ген a^f проявляє неповне домінування по відношенню до гена a^s і гетерозигота зумовлює темно-синє забарвлення. Гени a^s , a^g кодомінантні, гетерозигота зумовлює фенотип BG.

Тоді згідно висунутої гіпотези, виявлені фенотипи обумовлюються наступними генотипами (табл. 6):

Таблиця 6. Фенотипи і генотипи дослідженої популяції *Gaurotes virginea*.

Фенотип	Генотипи
B	$a^s a^s$
BG	$a^s a^g, a^s a^f$
G	$a^g a^g, a^g a^s, a^g a^v$
DB	$a^f a^s, a^f a^g$
V	$a^v a^v$
Y	$a^f a^f$

Підрховано частоти зустрічі фенотипів, генотипів, алелей у дослідженій популяції.

Частота фенотипів у популяції показана у табл. 7 та на рис.16.

Таблиця 7. Частоти зустрічі різних фенотипів по забарвленню у досліджуваній популяції *Gaurotes virginea*.

№ п/п	Фенотип	Умовне позначення фенотипу	Частота зустрічі фенотипу
1	Золотистий	Y	0,0095
2	Фіолетовий	V	0,038
3	Зелений	G	0,352
4	Темно-синій	DB	0,047
5	Синій	B	0,238
6	Синьо-зелений	BG	0,314

На основі цих даних можна зробити припущення про не випадковий характер структури досліджуваної популяції.

Згідно висунутої гіпотези і використовуючи формулу Харді-Вайнберга, проведено підрахунки частоти зустрічі генотипів у дослідженій популяції. Результати представлені у табл. 8 та рис.18.

Таблиця 8. Частоти генотипів виду *Gaurotes virginea* у дослідженій популяції.

№	Генотип	Частота
1	$a^y a^y$	0,0095
2	$a^y a^g$	0,043
3	$a^y a^f$	0,038
4	$a^y a^s$	0,096
5	$a^f a^f$	0,038
6	$a^g a^g$	0,213
7	$a^f a^s$	0,190
8	$a^f a^g$	0,085
9	$a^s a^s$	0,238
10	$a^s a^g$	0,214

Згідно висунутої гіпотези і формули Харді-Вайнберга підраховано частоти алелей в дослідженій популяції, які наведені в табл. 9 і рис.17.

Табл. 9. Частоти алелей генів, що зумовлюють забарвлення кутикули *Gaurotes virginea* у дослідженій популяції.

№	Алель	Частота
1	a^y	0,098
2	a^s	0,488
3	a^g	0,219
4	a^f	0,195

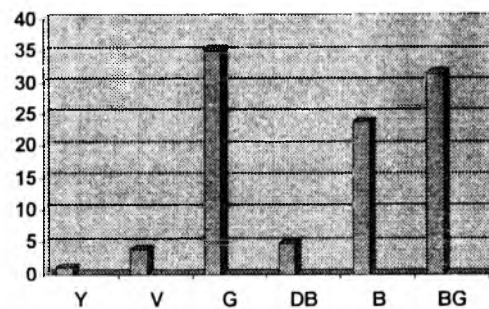
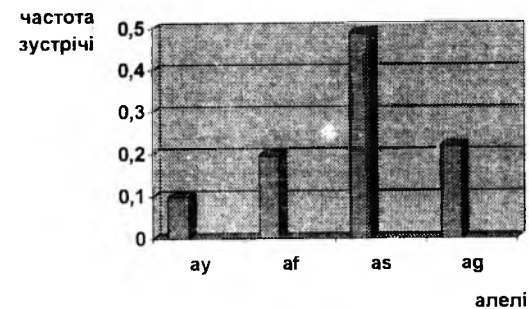


Рис 16 Частота зустрічі фенотипів у досліджуваній популяції. По вертикалі - відсоток особин даного фенотипу. По горизонталі - фенотипи:

Y - золотистий, V - фіолетовий, G - зелений, DB - темно-синій, B - синій, BG - синьо-зелений.

Рис. 17. Частоти зустрічі алелей досліджуваної популяції виду *Gaurotes virginea*.

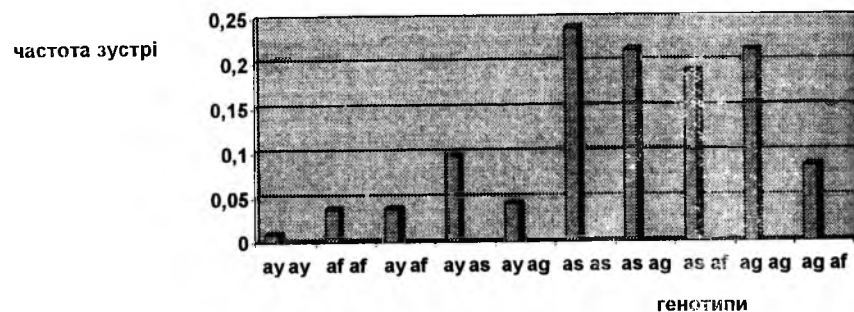


Рис.18. Частоти зустрічі генотипів досліджуваної популяції виду *Gaurotes virginea*.

Висновки

1. Досліджена популяція виду *Gaurotes virginea* є поліморфною з різко вираженим поліморфізмом за забарвленням.
2. У дослідженій популяції виду *Gaurotes virginea* наявні 6 основних форм фенотипів.
3. Фенотипи за забарвленням зустрічаються у дослідженій популяції з різною частотою. Найбільш поширеними є фенотипи синього і зеленого забарвлення.
4. Найбільш ймовірним поясненням поліморфізму цієї популяції є наявність існування в популяції чотирьох алельних генів: $a^1 > a^2 = a^3 > a^4$.
5. Найбільш поширеними генотипами у дослідженій популяції є генотипи гомозиготи по генах синього і зеленого забарвлення ($a^1 a^1$ та $a^4 a^4$).

Загальні висновки

1. Структуру ентомоценозів можна використовувати як чутливий біоіндикатор.
2. Окремі види комах (зокрема *Perla marginata*), їх наявність і чисельність є чутливими маркерами біоіндикації.
3. Окремі види комах Карпат і Прикарпаття (*Eristalis tenax*, *Gaurotes virginea*) є надзвичайно поліморфними і є зручним об'єктом вивчення процесів у популяціях.

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. - М: Наука. - 1989. - 327 с.
2. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. - М. "Высшая школа". - 1980. - 416 С.
3. Бей-Биенко Г.Я. (ред.) Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах. Т1, 2, 3, 4, 5. - М. - 1970. - С. 1 - 2535.
4. Воронцов А.И. Лесная энтомология. - М. - 1975 - 205 С.
5. Жадин В. И. Жизнь пресных вод СССР. Т.1. - М. - Л. Изд. АН СССР. - 1949. - 203 С.
6. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. - М. - Учпедгиз. - 1950. - 185 С.
7. Мамаев В.М. Определитель насекомых по личинкам. - М. - Наука - 1972. - 506 С.
8. Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание рек. (Сборн. Статей) - М. - Экосистема. - 1996 - 202 С.
9. Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание озер. (Сборн. Статей) - М. - Экосистема. - 1996. - 189 С.
10. Новоженев Ю.В. Полиморфизм и его эволюционное значение // Природа. - 1983. - №3. - с. 50-58.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР под ред. Л.А.Кутниковой и Я.И.Старобогатова. - Л. - Просвещение. - 1977. - 710 С.
12. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Под ред. С.Я.Цалюхиной. Т.1, 2, 3, 4 - С-Пб. - Изд. ЗИН РАН. - 1994 - 1510 С.
13. Плавильщиков Н.Н. Определитель жуков-дровососков Армении. - Ереван. - 1948. - 102 С.
14. Рожков А.А. Про большого елового усача // Химия и жизнь. - 1976. - №12. - с.88-92.
15. Aide T. M., K Zimmerman K. Patterns of insect herbivory, growth, and survivorship in juveniles of a Neotropical liana // Ecology. - 1990. - N 71. - P. 1412-1421.
16. Arndt, E. Phylogenetische Untersuchungen larvalmorphologischer Merkmale der Carabidae (Insecta: Coleoptera). - Stuttgarter. Beitrage zur Naturkunde - 1993. - Serie A 488. - P.1-56.
17. Bachr, M. Vergleichende Untersuchungen am Skelett und an der Coxalmuskulatur des Prothorax der Coleoptera, ein Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen der Adephaga (Coleoptera, Insecta). - 1979. - Zoologica. - N 44(4) - P. 1-76.
18. Bense U. Longhorn Beetles, Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. - Margraf Verlag. Germany. - 1995. - 512 pp.
19. Ball, G. E. Conspectus of carabid classification: history, holomorphology, and higher taxa. In T. L. Erwin, G. E. Ball, D. R. Whitehead and A. L.

- Halpern (ed.), Carabid Beetles: Their Evolution, Natural History, and Classification. The Hague, Dr. W. Junk bv. - 1979. - pp. 63-111.
20. Bell, R. T. Does *Gehringia* belong to the *Isochaeta*? (Coleoptera: Carabidae). - 1964. - The Coleopterists Bulletin. - N18. - P. 59-61.
 21. Bell, R. T. Coxal cavities and the classification of the Adepaga (Coleoptera). Annals of the Entomological Society of America. - 1967. - N60(1). -P. 101-107.
 22. Beutel R. G. Metathoracic features of *Omoglymmius hamatus* and their significance for classification of Rhysodini (Coleoptera: Adepaga). - 1990. - Entomologia Generalis - N15(3). -P. 185-201.
 23. Cavey, J. F. Annotated new distributional records for North American Chrysomelidae (Coleoptera) // Coleopterists Bulletin. -1994. N 48. - P. 1-9.
 24. Claassen P. W. Plecoptera nymphs of America (north of Mexico). - Thomas Say Found. - Entomol. Soc. Amer. - 1931. - 3. - P. 1-199.
 25. Coulthart M., Rhomberg L. The nature of genetic variation for species formation // Evolution. - 1984. - V.38. - P.689-692.
 26. Drees. B. M., J. A. Jackman. A Field Guide to Common Texas Insects. - Gulf Publishers. - Houston. Texas. - 1998. - 359 pp.
 27. Drees B. M., Barr C. L., Vinson S. B. Managing red imported fire ants in urban areas. - B-6043. Texas A&M University. College Station. Texas. - 1996. - 18 pp.
 28. Drees B. M. Pest Management Alternatives for Commercial Ornamental Plants. - Texas Association of Nurserymen. Austin. Texas. - 1992. - 140 pp.
 29. Drees B. M. Red imported fire ant predation on nestlings of colonial waterbirds // Southwestern Entomol. - 1994. - N19(4) P. 355-360.
 30. Danilevsky M., Miroshnikov A. Longhorn Beetles of Caucasus (Coleoptera, Cerambycidae). The key. - Krasnodar. USSR. -1985. - 419 pp.
 31. Goldschmidt R.B. Mimetic polymorphism, a controversial chapter of Darwinism // Q. Rev. Biol. - 1945. - N20. - P. 660-665.
 32. Goodale M. A., Sneddon I. The effect of distastefulness on the model on the predation of artificial mimics // Anim. Behav. - 1977. - N 25. - P. 660-665.
 33. Goodwin, J. T., Drees B. M. The horse and deer flies (Diptera: Tabanidae) of Texas // Southwestern Entomologist. -1996. -N 20 - 140 pp.
 34. Gordon I. J. Body size and colour pattern genetics in the polymorphic mimetic butterfly *Hypolimnas misippus* // Heredity. - 1998. - N80. - P. 62-69.
 35. Guilford T. Signalling and mimicry // Antenna. - 1992. - N16. - P.107-108.
 36. Hagen D. W., Moodie G. Polymorphism for breeding colors in *Gasterosteus aculeatus* // Evolution. - 1980. - N 34. - P. 1050-1059.
 37. Heal J. Colour patterns of Syrphidae: I. Genetic variation in the dronefly *Eristalis tenax* // Heredity. - 1979. - N42. - P. 223-236.
 38. Hollowey G. J., Marriott C. G., Crocker H. J. Phenotypic plasticity in hoverflies: the relationship between colour pattern and season in *Episyrphus balteatus* and other Syrphidae // Ecol. Entomol. - 1997. - N22. - P.425-432.
 39. Kawai T. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera in the upper region of the Yoshino River // Freshwater Biology of Nara - 1967. - N12. - P. 29 - 30.
 40. Kovacs T. A *Phytoecia scutellata* Fabr. Tapnovenyé és életmódja (Coleoptera, Cerambycidae). Feed-plant and way of life of *Phytoecia scutellata* Fabr. - Folia Historico Naturalia Musei Matraensis (Fol. Hist. Nat. Mus. Matr.) - 1980. - V. 14. - P. 125-127.
 41. Rejzek M., Hoskovec M. Cerambycidae of Nemrut Dagi National Park (Anatolia, South-East Turkey) // Biocosme Mesogéen (Nice). - 1999. - N 15 (4). - P. 257-272.
 42. Rejzek M., Rebl K. Cerambycidae (Coleoptera) of Krivoklatsko Biosphere Reserve (Central Bohemia) // Mitt. Internat. Entomol. - 1999. - N 6. - P. 70.
 43. Rejzek M., Vlasak J. Larval nutrition and female oviposition preferences of *Necydalis ulmi* Chevrolat // Biocosme Mesogéen (Nice). - 2000. - N 16 (1-2). - P. 55-66.
 44. Sama G. Un Nouveau Clytus De Syrie: *C. kabateki* n.sp. (Coleoptera, Cerambycidae) // Biocosme Mesogéen (Nice). - 1997. - N 14 (1). - P. 49-52.
 45. Sama G., Rejzek M. *Phytoecia* (s.l.) *behen* spec. n. from north-eastern Anatolia (Turkey), (Coleoptera: Cerambycidae: Phytoeciini) // Ent. Zeits. - 1999. - N 109 (8). - P. 30-333.
 46. Seeno, T. N., Wilcox J. A. Leaf beetle genera (Coleoptera: Chrysomelidae) // Entomography. - 1982. - N 1. - P. 1-221.
 47. Seifert, R. P., Seifert F. H. Natural history of insects living in inflorescences of two species of *Heliconia* // Journal of the New York Entomological Society. 1976. - N. 84. - P.233-242.
 48. Strong, D. R. Rolled-leaf hispine beetles (Chrysomelidae) and their Zingiberales host plants in Middle America // Biotropica. - 1977. - N 9. - P. 156-169.
 49. Strong, D. R. Insect species richness: Hispine beetles of *Heliconia latispatha* // Ecology. -1977. - N 58. - P. 573-582.
 50. Strong, D. R. Potential interspecific competition and host specificity: Hispine beetles on *Heliconia* // Ecological Entomology. - 1982. - N 7. - P.217-220.
 51. Strong, D. R. Harmonious coexistence of hispine beetles on *Heliconia* in experimental and natural communities // Ecology. - 1982. - N63 - P. 1039-1049.

52. Strong D. R. *Chelobasis bicolor* (Abejón de Platanillo, Rolled Leaf Hispine) pp. 708-711. in D. H. Janzen (ed.). *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press. Chicago. - 1983. - 816 p.
53. Svacha P., Danilevsky M. Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part I. // *Acta Universitatis Carolinae - Biologica*. -1986. - N 30. - P. 1-176.
54. Svacha P., Danilevsky M. Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part II // *Acta Universitatis Carolinae - Biologica*. - 1987. - N 31. - P. 121-284.
55. Svacha P., Danilevsky M. (1988): Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part III // *Acta Universitatis Carolinae - Biologica*. - 1988. - N32. - P. 1-205.
56. Vlasak J., Rejzek M. (1998): Biology of *Ropalopus spinicornis* (Abeille de Perin, 1869). [Coleoptera, Cerambycidae] // *Mitt. Internat. Entomol.* - 1998. - V. 23, N 1. - P. 53-61.
57. Wrobel M., Creber G. *Elsevier's Dictionary of Plants Names in Latin, English, French, German and Italian.*- Elsevier. Amsterdam. The Netherlands - 1996 - 925 pp.
58. Yablokov A.V., Baranov A.S., Rozanov A.S. Population structure, geographic variation and microphilogenesis of the *Lacerta agilis* // *Evol. Biol.*

Artur Sirenko, Andreu Zamoroka, Volodymyr Tretiak
THE STRUCTURE OF ENTOMOCENOZE AND STRUCTURE
NATUREL POPULATIONS OF INSECTA.

Entomofauna of Cerambycidae was investigated in the canyons of Zelenytsya-river and Zubrivka-river (Ivano-Frankivsk administrative region, Nadvirna district) in 2000 y., July. It were founded 21 species of Cerambycidae. There were: *Gaurotes virginea* L., *Leptura virens* L., *Leptura rubra* L., *Leptura dubia* Scop., *Leptura maculicornis* DeGeer., *Saperda scalaris* L., *Strangalia arcuata* Panz., *Strangalia aethiops* Poda, *Strangalia melanura* L., *Strangalia quadrifasciata* L., *Monochamus urossovi* Fisch., *Pachita quadrimaculata* L., *Prionus coriarius* L., *Acantocinus aedilis* L., *Aromia moschata* L., *Judolia cerambyciformis* Schranc., *Callidium violaceum* L., *Acmeops collaris* L., *Molorchus minor* L., *Nothorrina punctata* F., *Rhamnisium gracilicorne* Thery. It were caught 181 exemplars of insects of Cerambycidae.

Species of *Gaurotes virginea* was consist 56% of entomofauna of Cerambycidae. Other specieses of Cerambycidae were founded not often (only 1-3exemplars), but species of *Monochamus urossovi* was foundet 8 exemplars, sp. of *Leptura virens* - 12, sp. *Leptura sanguinolenta* - 18. This is structura of

entomofauna of Cerambycidae show, that *Picea-Abies* ecological systems of canyons of Zubrivka and Zelenytsya is stabil and it isn't destroy by antropogenic factors. However prevolution of *Gaurotes virginea* in this ecosystems is show some disbalance here.

Entomofauna of Carabidae was investigated in the canyons of Zelenytsya-river and Zubrivka-river (Ivano-Frankivsk administrative region, Nadvirna district) in 2000 y., July. It were founded 21 species of Carabidae. There were: *Carabus coriaceus* L., *Carabus nitens* L., *Carabus cancellatus tuberculatus* L., *Carabus violaceus* L., *Carabus hortensis* L., *Carabus nemoralis* Mull., *Carabus clathratus* Ill., *Carabus glabratus* Payk., *Zabrus tenebrioides* Gz., *Agonum sexpunctatum* L., *Blethisa multipunctata*, *Dischirius* sp., *Amara aenea* Deg., *Amara spreta* Deg., *Harpalus aeneus* Latr., *Harpalus hirtipes* Latr., *Harpalus psittaceus* Latr., *Harpalus anxius* Latr., *Platysma vulgarae* L., *Cychrus rostratus* Payk., *Platynus assimilis* L.

Structura of entomofauna of Carabidae show, that *Picea-Abies* ecological systems of canyons of Zubrivka and Zelenytsya is stabil and it isn't destroy by antropogenic factors. However prevolution of *Platysma vulgarae* and/or *Zabrus tenebrioides* in this ecosystems is show some disbalance here.

Entomofauna of Tabanidae was investigated in the canyons of Zelenytsya-river and Zubrivka-river (Ivano-Frankivsk administrative region, Nadvirna district) in 2000 y., July. It were founded 6 species of Tabanidae. There were: *Tabanus bovinus* L., *Tabanus bromius* L., *Tabanus maculicornis* L., *Tabanus confines* Mcq., *Tabanus fulvus* L., *Chrysozona italica* Mg. It were caught 81 exemplars of insects of Tabanidae. Was investigated structure and dynamics entomocenosis Tabanidae in Gorgany mountain.

Entomofauna of Chrysomelidae was investigated in the canyons of Zelenytsya-river and Zubrivka-river (Ivano-Frankivsk administrative region, Nadvirna district) in 2000 y., July. It were founded 10 species of Chrysomelidae. There were: *Melasoma populi*, *Melasoma aeneum*, *Chrysomela staphylea*, *Chrysomela haemoptera*, *Chrysomela mentastri*, *Gastroidea viridula*, *Clitra laeviuscula*, *Timarcha rugulosa*, *Lema melanopus*, *Plateumaris sericea*. It were caught 62 exemplars of insects of Chrysomelidae.

Species of *Chrysomela mentastri* consist 25,8 % and *Gastroidea viridula* consist 25,8 % of entomofauna of Chrysomelidae. Other specieses of Chrysomelidae were founded not often (only 1-6 exemplars). This is structura of entomofauna of Chrysomelidae show, that ecological systems of canyons of Zubrivka and Zelenytsya is stabil and it isn't destroy by antropogenic factors. However prevolution of *Chrysomela mentastri* and *Gastroidea viridula* in this ecosystems is show some disbalance here.

The spreading of nymphas *Perla marginata* in carpathian rivers was investigated in June and July 2000 y. The presence of larva *Perla marginata* in

mountain rivers was discovered in Zubrivka, Zelenyia, Zhenec rivers in Gorgany mountains. The absence of larva *Perla marginata* in Bystrycia Nadvirnianska river, in Zhonka, Prutec, Dovzhynech, rivers can explain the antropogenic pressure on this aquatic biocenosis: cut down of forest, intensive graze of cattle.

Species of *Eristalis tenax* is belong to family Syrphidae (Diptera). It population was investigated in in nothen outskirts of Ivano-Frankivsk city. There was reciched 146 exemples of *Eristalis tenax*, in resalts was showed 16 phenotypic aberation (in Ivano-Frankivsk population *Eristalis tenax* - 14) : 1 - dark; 2 - broad; 3 - sharp; 4 - line; 5 - nonright; 6 - double; 7 - mask; 8 - contrast; 9 - colour; 10 - monk; 11 - cross; 12 - fresco; 13 - stairs; 14 - puddle. Polymorphysm of *Eristalis tenax* is manifest itself in the different colours variants of first and second tergite of abdomen. It were counted the frequent of the phenotypes.

Species of *Gaurotes virginea* is belong to family Cerambycidae (Coleoptera). It population was investigated in canyon of Zubrivka-river (Eastern Gorganes) There was reciched 105 exemples of *Gaurotes virginea*, in resalts was showed 6 phenotypic aberation: 1) golden (Y); 2) violet (V), 3) green (G); 4) dark-blue (DB); 5) blue (B); 6) blue-green (BG). Polymorphysm of *Gaurotes virginea* is manifest itself in the different collors variants. This variants is condied on 4 allelic gens (polyallelism):

$$a^f > a^z = a^k > a^y$$

It were counted the frecuenis of the phenotypes, genotypes and alleles.

Біохімія і Цитологія

Володимир Луцак

ОСОБЛИВОСТІ АНАЕРОБНОГО ОБМІНУ БІЛКІВ У РИБ РОДУ КАРАСЬ (*CARASSIUS*).

Загальноприйнято, що в хребетних тварин білок окислюється тільки аеробним шляхом [1]. Проте останнім часом накопичилися дані, які трактуються на користь того, що за певних умов можливе окислення білка й анаеробним шляхом. Найкраще дана проблема розроблена для риб роду карась - звичайного та сріблястого - *Carassius carassius* та *C. auratus*. Тому головна частина фактичного матеріалу в даній роботі буде подана саме для риб роду карасів, а найбільше - для сріблястого карася.

За нормальних умов окислення білка покриває значну частину енергетичних потреб у більшості видів риб [2-4]. Цей процес відбувається за участю мітохондрій, для роботи яких необхідний кисень. А як щодо можливості використання білка в умовах дефіциту або взагалі за відсутності кисню? Виділення рибами аміаку як кінцевого продукту катаболізму білків доведено рядом вчених [3, 4]. Проте через брак інформації складність проблеми та розбіжність точок зору дана проблема потребує певного переосмислення. Саме висвітлення факту анаеробного катаболізму білків, а також можливі біохімічні шляхи такого використання білків і будуть предметом розгляду даної роботи, а також пряма та непряма калориметрія карася в нормоксичних, гіпоксичних та аноксичних умовах.

В таблиці 1 приведено дані щодо впливу аноксії на загальнофізіологічні показники катаболічних процесів у тканинах сріблястого карася [6]. Утворення тепла визначали двома методами - прямою та непрямою калориметрією. Риби в умовах аноксії продукували біля 30% від тепла, утворюваного при нормоксії. Проте при реоксигенації утворювалось на 27% тепла більше, ніж до аноксії. Якщо подивитись на решту досліджених показників, то видно, що аноксія незначно підвищувала кількість утворюваного двоокису вуглецю, але істотно вплинула на кількість утворюваного амонію. За відсутності кисню в середовищі риби починали виділяти етанол, але при реоксигенації його виділення припинялося. Розрахунки показали, що в умовах аноксії окислення білків та вуглеводів зростає приблизно в три рази. А ось інтенсивність окислення жиру, яка й при нормоксії мала негативне значення, стала ще негативнішою. Це свідчить про те, що за обох умов ліпіди не те, що не використовувались, а навпаки - синтезувались,

ймовірно, за рахунок катаболізованих білків та вуглеводів. Реоксигенація ж переводить окислення ліпідів у позитивну величину, тобто в даних умовах вони використовуються як енергетичний субстрат для ліквідації енергетичної заборгованості. Таким чином, можна дійти висновку, що в умовах аноксії вуглеводи та білки використовуються як енергетичні субстрати.

Базуючись на даних експериментах, автори розрахували потоки енергії від енергетичних субстратів до продуктів [6]. Метаболізована енергія субстратів складається з наступної величини [(окислення білків $\times 19,7$) + (окислення вуглеводів $\times 17,2$)]. Вона перетворюється у тепло (5% при аноксії) та хімічну енергію продуктів [(утворення жиру $\times 39,5$) + (утворення етанолу $\times 29,7$)]. В усіх трьох експериментальних режимах (аноксія та 5 і 10% гіпоксія) близько 40% від загальної енергії переводилось в жир і 60% в етанол. Автори також запропонували загальну схему енергетичних процесів при дії аноксії та глибокої гіпоксії на сріблястого карася. З деякими модифікаціями вона представлена на малюнку 1. В умовах насичення води киснем всі енергетичні субстрати окислюються до води та двоокису вуглецю. За сприятливих умов відбувається накопичення жиру або воно знаходиться в рівновазі з його споживанням. Як кінцевий продукт катаболізму білків утворюється також аміак. При 5-10% гіпоксії активується анаеробний обмін. Хоча все ще є кисень для повного окислення субстратів через цикл трикарбоних кислот, активуються елементи анаеробного метаболізму - накопичення жиру та утворення етанолу. Подальше зниження концентрації кисню зсуває метаболізм у бік переважання анаеробних процесів. Нижня частина малюнка 1 показує загальний напрямок катаболічних процесів в умовах повної відсутності кисню. Видно, що кінцевими продуктами виступають жир, етанол та амоній. Які метаболічні шляхи створюють основу таким перетворенням, буде предметом аналізу в наступному розділі.

1. Вплив аноксії на рівні метаболітів у тканинах

Даному аспектові приділялось досить уваги, але в даній роботі ми сконцентруємось, в основному, на напрямку, який має безпосереднє відношення до використання азотовмісних органічних сполук і, в першу чергу, амінокислот. Щодо наявної у нас інформації, то перші дані про анаеробну продукцію двоокису вуглецю карасями були опубліковані московським дослідником В. І. Привольневим на початку 50-х років. Він встановив, що при температурах 0-4°C карасі виживають протягом кількох місяців (цит. за [7]). При цьому карасі виділяли двоокис вуглецю і втрачали у вазі. Кількома роками пізніше чеський вчений П. Блазка

опублікував статтю, в якій повідомив про виділення звичайним карасем двоокису вуглецю і накопичення жиру при знаходженні в анаеробних умовах [8].

У 1978 році було повідомлено, що при аноксії поруч з виділенням двоокису вуглецю продовжується виділення амонію, причому в тих же кількостях, що і за умов насичення води киснем [9]. Згодом було встановлено, що на рівні тканин вміст амонію або зберігався незмінним, або навіть дещо знижувався [10]. Увагу надалі привернув аланін, який накопичується в тканинах риб за умов аноксії [10] та гіпоксії [11]. Стало зрозумілим, що накопичення аланіну як кінцевого продукту катаболізму білків повинно реалізуватись через переамінування різних амінокислот та багатосировних карбоних кислот. Визначення вмісту ряду названих сполук у тканинах сріблястого карася показало, що в аноксічних умовах у білих та червоних м'язах, печінці та крові істотно падає вміст аспартату, але зростає концентрація не тільки аланіну, а й глютамату та сукцинату [10]. Проте, як кінцевий продукт анаеробного розпаду вуглеводів в анаеробних умовах не накопичувався лактат. Тому постало питання: куди діваються продукти анаеробного розпаду вуглеводів, а також вуглецеві скелети амінокислот?

На початку 80-х років з'явилися повідомлення про те, що кінцевим продуктом анаеробного обміну у карасів є етиловий спирт [12,13]. Тому знову проявилась зацікавленість до шляхів перетворення амінокислот у органічні кислоти з одночасним виділенням амонію. При цьому катаболізм амінокислот розглядався з точки зору перетворення амінокислот у вуглеводи з одночасним виділенням амонію.

2. Метаболічні шляхи, які призводять до виділення амонію в умовах аноксії

В організмі тварин, включаючи й риб, існує багато метаболічних шляхів, які призводять до вивільнення азоту з органічних сполук. Вони детально проаналізовані в прекрасному огляді [14]. Ми ж тут зупинимось лише на кількох з них, які мають відношення до анаеробного катаболізму азотовмісних сполук, зокрема амінокислот. Як на нас, то тут головну роль відіграють цикл пуринових нуклеотидів (ЦПН) та реакція, каталізована глютаматдегідрогеназою.

На малюнку 2 приведено схему перетворення аспартату в сукцинат з одночасним вивільненням амонію в ЦПН [10, 14-19]. Даний механізм вимагає енергії у вигляді ГТФ, яка береться через перефосфорилування з АТФ, що в умовах достатку кисню синтезується мітохондріями. Учасники перетворень ЦПН - АМФ, ІМФ та аденілоуксикінат в результаті

функціонування циклу не змінюються. Їх функція полягає лише у відщепленні амонію. Таким чином, в результаті метаболізму за даною схемою призводить до каталітичного дезамінування амінокислот: з молекули аспартату утворюється молекула сукцинату і вивільнюється амоній. При цьому тратиться енергія макроергічного зв'язку ГТФ. Дана схема вимагає функціонування мітохондрій для синтезу енергії. Оскільки дана схема не закінчується традиційним для ЦПН утворенням fumarату, а доводиться до сукцинату, то її функціонування забезпечує і відтворення необхідної енергії. Зниження концентрації кисню у середовищі призводить до зниження інтенсивності синтезу енергії мітохондріями і, відповідно, унеможливує функціонування метаболізму за схемою, приведеною на рис. 2.

В умовах дефіциту кисню функціонування ЦПН переривається, і в результаті відбуваються накопичення ІМФ в тканинах риби, включаючи і сріблястого карася [20]. Оскільки ІМФ утворюється з АМФ, який в свою чергу є продуктом дефосфорилування АТФ та АДФ, то зрозуміло, що загальний вміст аденилових нуклеотидів буде знижуватись. Малюнок 3 демонструє можливе спряження функціонування одного з ферментів ЦПН - аденозиндезамінази з глютаматдегідрогеназою та трансаміназою. Дана схема пояснює накопичення аланіну як кінцевого продукту дезамінування нуклеотидів, що добре співпадає з експериментальними даними [10, 20]. Інший шлях утворення аланіну реалізується через ряд реакцій переамінування, коли кінцевим акцептором азоту виступає піруват [14]. Проте дане питання добре висвітлене у відповідній біохімічній літературі, і тому ми не будемо на ньому зупинятись.

Таблиця 1. Калориметричне та біохімічне вивчення впливу аноксії та реоксигенації на сріблястого карася. Модифіковано з [6].

Показник	Нормоксія до аноксії	Аноксія	Нормоксія після аноксії
<u>Пряма калориметрія</u>			
Утворення тепла ^а	610 ± 16	181 ± 19	772 ± 45
Оксикалоричне значення ^б	444 ± 25		448 ± 7
<u>Непряма калориметрія</u>			
Споживання кисню ^в	1,38 ± 0,07	0	1,72 ± ,11
Утворення двоокису вуглецю ^в	1,52 ± 0,22	1,77 ± 0,04	1,44 ± 0,29
Утворення амонію ^а	0,07 ± 0,05	0,20 ± 0,11	0,14 ± 0,02
Продукція етанолу ^а	0	1,04 ± 0,16	0
Продукція тепла ^б	659 ± 29	105 ± 19	758 ± 77
Окислення білка ^г	5,8 ± 4,2	17 ± 10	13 ± 1
Окислення вуглеводів ^г	45 ± 18	136 ± 12	7,1 ± 21
Окислення ліпідів ^г	-5,7 ± 9,8	-29 ± 5	9,9 ± 7,2
Оксикалоричне значення ^б	477 ± 16		439 ± 16
Дихальний коефіцієнт ^д	1,10 ± 0,18		0,83 ± 0,12
CO ₂ /етанол		1,7 ± 0,3	

Визначення проводились протягом останніх 6 год. перед аноксією, останні 2 год. аноксії та 7-13 год. після аноксії. ^аДж х год. х кг^{-0,85}; ^бкДж х моль⁻¹ х O₂; ^вммоль х год.⁻¹ х кг^{-0,85}; ^гмг х год.⁻¹ х кг^{-0,85}; ^дCO₂/O₂.

Оскільки ми вже розібралися з можливостями утворення аланіну як кінцевого продукту анаеробного обміну азотомісних сполук, то тепер важливо проаналізувати можливі шляхи перетворення амінокислот у кінцеві продукти анаеробного катаболізму. Хоча вже йшлося про накопичення жиру як кінцевого продукту анаеробного катаболізму і експериментально доведена можливість включення вуглецевих частин амінокислот у ліпіди [21], на даний час згідно з наявною у нас інформацією не існує повного пояснення механізмів утворення ліпідів з вуглеводів та вуглецевих каркасів амінокислот у риб за умов аноксії. Найбільш логічне і прийнятне пояснення описано А. ван Ваарде [14]. Утворюваний з пірувату мітохондріальною піруватдегідрогеназою ацетилкофермент А використовується через реакції зворотного β -окислення для надбудови жирнокислотних частин ліпідів. Таким чином відбувається елонгація жирнокислотних залишків ліпідів. Елонгація жирнокислотних залишків знаходиться у окислювально-відновному балансі з анаеробним гліколізом через споживання відновних еквівалентів, утворюваних гліцеральдегід-3-фосфатдегідрогеназою та піруватдегідрогеназою. Ці сквіваленти використовуються ферментами, які каталізують елонгацію жирних кислот - 3-гідроксиацил-КоА-дегідрогеназою та еноіл-КоА-редуктазою. Залишається відкритим питання про те, чи реально дана гіпотетична схема працює у тканинах риб, а якщо працює, то яка специфічність відповідних ферментів у відношенні до коферменту - чи вони використовують НАДН, а чи все-таки вимагають ПНАДФН.

Значно більше уваги приділялось такій незвичайній адаптації карасів, як катаболізм вуглеводів та амінокислот до етанолу [3, 13]. Щодо катаболізму вуглеводів, то все відносно просто. Утворюваний піруват декарбоксилюється в мітохондріях до ацетальдегіду піруватдекарбоксилазою, виходить у цитозоль, де відновлюється алкогольдегідрогеназою до етанолу. Двоокис вуглецю та стиливий спирт виводяться через зябра з організму риби у зовнішнє середовище. Окислений кофермент відновлюється гліцеральдегід-3-фосфатдегідрогеназою.

Відносно амінокислот, то на даний момент можна привести наступну можливу схему їх перетворення в етанол, двоокис вуглецю та амоній (рис.4). Перш за все відзначимо, що вона збалансована з окислювально-відновної точки зору. Це зауваження має безпосереднє відношення до теми даної статті щодо анаеробного катаболізму білків. Якщо до даного етапу, тобто утворення аланіну через переамінування, не включалися окислювально-відновні реакції, то після утворення пірувату переамінуванням аланіну з кетоглютаратом включається стадія

відновлення, тобто на одну молекулу ацетальдегіду споживається одна молекула НАДН. Під дією піруватдекарбоксилази від пірувату відщеплюється двоокис вуглецю і утворюється ацетальдегід, долю якого проаналізуємо трохи нижче. Зараз же прослідкуємо долю азоту аланіну. Глютамат піддається переамінуванню з оксалоацетатом, і утворений аспартат переноситься з цитозоля у мітохондрії. Тут він знову перетворюється в глютамат і дезамінується глютаматдегідрогеназою. Таким чином в результаті серії перетворень виділяється амоній. Оксалоацетат відновлюється до малату, переходить у цитозоль, де відновлюється знову до оксалоацетату.

Повернемося до синтезованого в мітохондріях ацетальдегіду. Він виходить у цитозоль і відновлюється алкогольдегідрогеназою до етанолу. Необхідний для відновлення ацетальдегіду НАДН утворюється в реакції окислення малату в оксалоацетат.

Таким чином, в результаті проаналізованої низки перетворень від аланіну до етанолу, двоокису вуглецю та амонію загальний окисно-відновний потенціал учасників перетворень не змінюється. Виглядає так, ніби маємо справу з холостою тратою амінокислот.

Тому, шукаючи можливий сенс таких перетворень, повернемо нашу увагу на ще один шлях метаболізму утвореного пірувату, який ми аналізували вище, а саме - на синтез ліпідів. Нагадаємо, що при аноксії в тканинах сріблястого карася збільшується кількість жиру, а саме - відбувається елонгація жирнокислотних залишків ліпідів [21, 22]. Тому можна припустити, що для збереження енергетичних ресурсів організмові вигідніше перевести піруват не в ацетальдегід з допомогою піруватдекарбоксилазної реакції, а зберегти його у вигляді жиру. Утворюваний в результаті піруватдегідрогеназної реакції відновлений кофермент використовується при елонгації жирних кислот. Таким чином, система знову знаходиться в окислювально-відновній рівновазі, тобто в прямому хімічному розумінні терміну окислення відняття електронів від субстрату не відбувається.

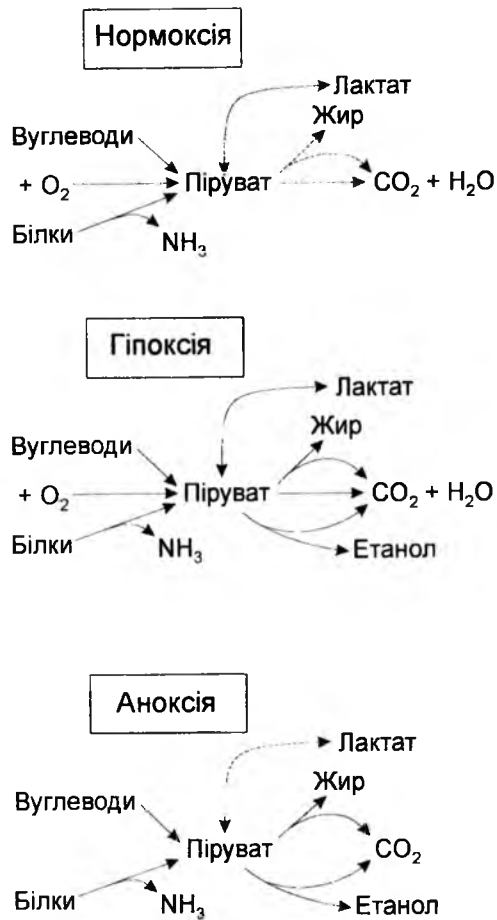


Рис. 1. Схематичне зображення шляхів катаболізму вуглеводів та білків при різних рівнях кисню у зовнішньому середовищі. Модифіковано з [6].

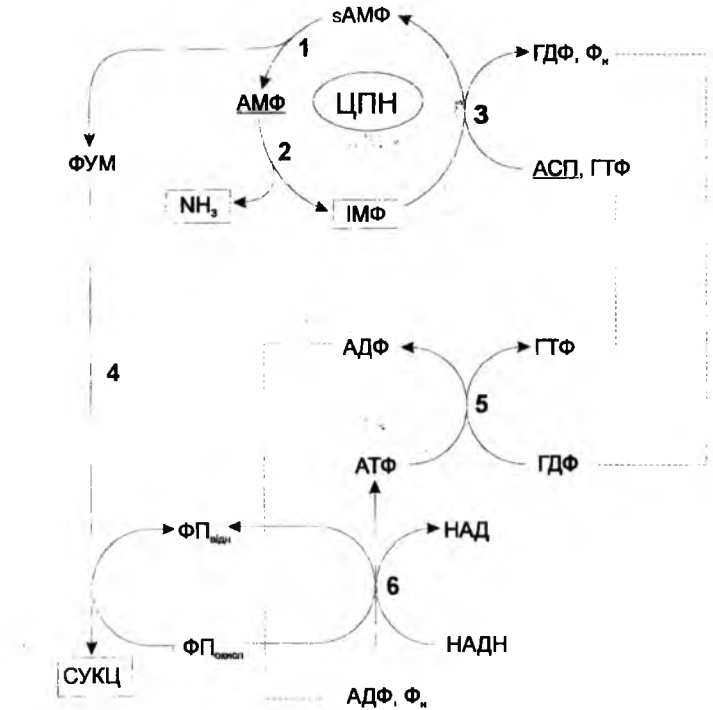


Рис. 2. Схематичне зображення перетворення аспартату в суццинат через цикл пуринових нуклеотидів. Модифіковано з [10, 15, 18, 19] Тут і на наступних малюнках підкреслено речовини - принципи учасники перетворень, а в рамки взято кінцеві продукти. Цифрами позначено наступні ферменти: 1 - аденілосуццинатліаза, 2 - аденілатдезаміназа (АМФ-дезаміназа), 3 - аденілосуццинатсинтетаза, 4 - суццинатдегідрогеназа, 5 - нуклеозидифосфаткіназа, 6 - електроннотранспортний ланцюг. Тут і в наступних малюнках прийнято наступні скорочення: ЦПН - цикл пуринових нуклеотидів, АТФ, АДФ, АМФ - аденозинтри-, ди- та мононуклеозидфосфати, ГТФ, ГДФ - гуанозинтри- та динуклеотидфосфати, ІМФ - інозинмонофосфат, НАД, НАДН - окислений та відновлений нікогінамададенозиндинуклеотидфосфати, ФП_{відн.}, ФП_{окисл.} - відновлений та окислений флавопротеїди, Ф_n - неорганічний фосфат, АСП - аспартат, СУКЦ - суццинат, ФУМ - фумарат, альфа-КГ - альфа-кетоглутарат, ОАА - оксалоацетат, МАЛ - малат, АЛА - аланін, ГЛУ - глутамат, ППР - піруват.

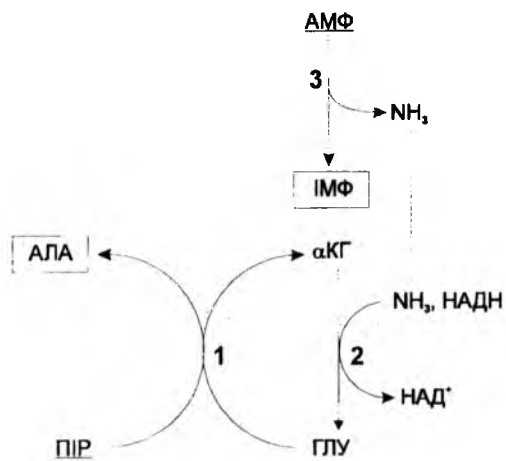


Рис. 3. Схематичне зображення шляху утворення аланіну з пірувату та аспенілатів. Модифіковано з [10]. Цифрами позначено наступні ферменти: 1 - глутаматпіруваттрансаміназа, 2 - глутаматдегідрогеназа, 3 - аденілатдезаміназа (АМФ-дезаміназа).

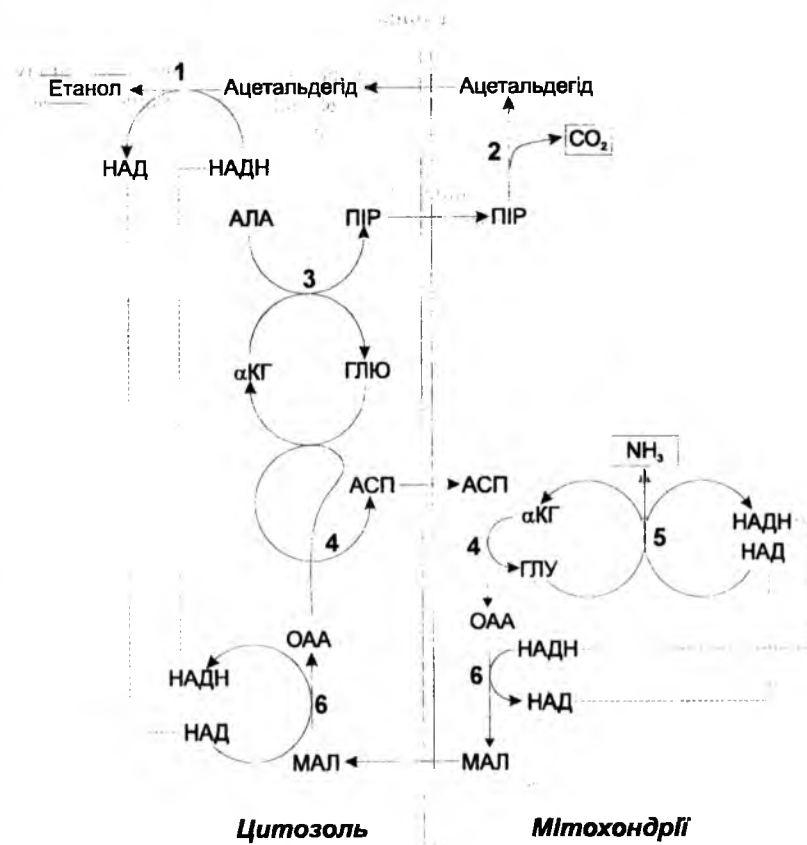


Рис. 4. Схематичне зображення запропонованого шляху зв'язку між анаеробною ферментацією аланіну та утворенням двоокису вуглецю та аміаку. Модифіковано з [10].

Цифрами позначено наступні ферменти:

- 1 - алкогольдегідрогеназа,
- 2 - піруватдекарбоксилаза,
- 3 - глутаматпіруваттрансаміназа,
- 4 - глутаматоксалоацетаттрансаміназа,
- 5 - глутаматдегідрогеназа,
- 6 - малатдегідрогеназа.

Висновки

Кінцева стадія катаболізму білків, яка призводить до утворення етанолу, двоокису вуглецю та амонію, може бути представлена наступною схемою:

аланін + альфа-кетоглутарат \leftrightarrow піруват + глутамат

піруват \rightarrow ацетальдегід + CO₂

ацетальдегід + НАДН + Н⁺ \rightarrow етанол + НАД⁺

глутамат + НАД⁺ + H₂O \rightarrow альфа-кетоглутарат + НАДН + NH₄⁺

Сумарне рівняння: аланін + H₂O \rightarrow етанол + NH₄⁺ + CO₂

Таким чином, видно, що за даною схемою перетворень ніякого сумарного окислення-відновлення не відбувається. До даного моменту при проходженні реакцій переамінування зміни ступеня окислення амінокислот також не повинні були проходити. Отже, ми не маємо ніякого права говорити про анаеробне окислення білків, а лише про їх катаболізм в умовах аноксії. І то лише за умови, що буде доказана достатність потужності системи повного чи хоча б істотного гідролізу білків до амінокислот в аноксічних умовах.

Який же тоді сенс заклала природа у катаболізм білків та амінокислот в аноксічних умовах? На даний час відповіді на це питання не існує. Проте можна запропонувати наступну робочу гіпотезу. Оскільки анаеробний катаболізм білків не є істинним їх окисленням, то роль процесу може полягати у створенні передумов для виходу з аноксії. Мається на увазі збільшення запасів ліпідів. Якщо, використовуючи вуглеводи, такий шлях неможливий через нестачу відновних еквівалентів (НАДН), то при катаболізмі білків система збалансована. Проте, на нашу думку, необхідна чітка координація між гліколізом, пентозофосфатним шунтом та катаболізмом білків. Справа в тому, що для елонгації жирних кислот, швидше всього, використовується не НАДН, а його аналог НАДФН. Останній постачається глюкозо-6-фосфатдегідрогеназою та 6-фосфоглюконатдегідрогеназою. Не виключено, що якась частина НАДФН може постачатись і малатдегідрогеназою. Отже, повністю процес катаболізму амінокислот протікає при участі ферментів, локалізованих як у цитоплазмі, так і в мітохондріях.

Перспективними напрямками для вивчення катаболізму білків у риб в анаеробних умовах можна вважати наступні:

1. спряження між системою елонгації жирних кислот, гліколізом та пентозофосфатним шунтом;
2. специфічність системи елонгації жирнокислотних залишків у відношенні до коферменту;
3. стехіометрія утворення та використання відновних еквівалентів.

Слід звернути увагу читачів на ще один цікавий аспект проблеми. Аноксія та наступна реоксигенація викликають у карасів оксидативний стрес [23]. Етанол, що утворюється в аноксічних умовах, може відігравати роль протектора проти дії активованих форм кисню. Адже добре відомо, що етанол за певних умов перешкоджає вільнорадикальній модифікації компонентів клітини, зокрема ліпідів риб та інших тварин [1, 24].

1. Delvin T., Ed., Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, New York, Willey-Liss. - 1997.
2. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломагіна В.Д. Механізми температурної акліматизації риб, К.: Наукова Думка. - 1991. - 190 с.
3. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация, М.: Мир. - 1988. - 567 с.
4. Шульман Г. Е., Аболмасова Г. И., Столбов А. Я. Использование белка в энергетическом обмене гидробионтов // Усп. совр. биол. - 1993. - 113. - P. 576-586.
5. Love M. R. The Chemical Biology of Fishes. V. I., London, Academic Press. - 1970. - I. - 547 p.
6. Van Waversveld J., Addink A. D. F., Van Thillart den G. The anaerobic energy metabolism of goldfish determined by simultaneous direct and indirect calorimetry during anoxia and hypoxia // J. Comp. Physiol. B. - 1989. - 159. - P. 263-268.
7. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб, Минск, Изд-во Белорус. ун-та. - 1956. - 253 с.
8. Blazka, P. The anaerobic metabolism of fish // Physiol. Zool. - 1958. - 31. - P. 117-128.
9. Van Thillart den G., Kesbeke F. Anaerobic production of carbon dioxide and ammonia by goldfish *Carassius auratus* (L.). // Comp. Biochem. Physiol. - 1978. - 59A. - P. 393-400.
10. Van Waarde A., Van Thillart den G., Dobbe F. Anaerobic metabolism of goldfish, *Carassius auratus* (L.). Influence of anoxia on mass-action ratios of transaminase reactions and levels of ammonia and succinate. // J. Comp. Physiol. - 1982. - 147. - P. 53-59.
11. Jorgensen J. B., Mustafa T. The effect of hypoxia on carbohydrate metabolism in flounder (*Platichthys flesus* L.). I. Utilisation of glycogen and accumulation of glycolytic end products in various tissues // Comp. Biochem. Physiol. - 1980. - 67B. - P. 243-248.
12. Mourik J., Raeven P., Steur K., Addink A.D.F. Anaerobic metabolism of red skeletal muscle of goldfish, *Carassius auratus* L. Mitochondrially-produced acetaldehyde as anaerobic electron acceptor // FEBS Lett. - 1982. - 137. - P. 111-114.

13. Shoubridge E. A., Hochachka P. W. Ethanol: novel end product of vertebrate anaerobic metabolism. // *Science*. - 1980. - 209. - P. 308-309.
14. Van Waarde A. Biochemistry of non-protein nitrogenous compounds in fish including the use of amino acids for anaerobic energy production. // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1988. - 91B. - P. 207-228.
15. Лушак В. И. Функциональная роль и свойства АМФ-дезаминазы // *Биохимия*. - 1996. - 61(2). - P. 195-211.
16. Lowenstein J. M. Ammonia production in muscle and tissues: The purine nucleotide cycle // *Physiol. Rev.* - 1972. - 52. - P. 382-414.
17. Van Waarde, A. Aerobic and anaerobic ammonia production by fish. // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1983. - 74B. - P. 675-684.
18. Van Waarde A. Operation of the purine nucleotide cycle in animal tissues. // *Biol. Rev.* - 1988. - 63. - P. 259-298.
19. В. І. Лушак АМФ-дезаминаза: регуляція та фізіологічна роль ферменту. // *Укр. біохім. ж.* - 2000. - 72(1). С. 9-20.
20. Van Thillart den G., Van Waarde A., Muller H. J., Erkelens C., Addink A., Lugtenburg J. Fish muscle energy metabolism measured by in vivo ³¹P-NMR during anoxia and recovery. // *Am. J. Physiol.* - 1989. - 256. - P. R922-R929.
21. Van Raaij M., Van Thillart den G., Addink A. Metabolism of 1- ¹⁴C-acetate and 1- ¹⁴C-leucine by anoxic goldfish (*Carassius auratus*, L.): evidence for anaerobic lipid synthesis. // *Physiol. Zool.* - 1994. - 67. - P. 673-692.
22. Van Raaij M. T. M., Breukel B.-J., Van Thillart den G., Addink A. D. F. Lipid metabolism of goldfish, *Carassius auratus* (L.) during normoxia and anoxia. Indications for fatty acid chain elongation. // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1994. - 107B. - P. 75-84.
23. Lushchak V.I., Lushchak L. P., Mota A. A., Hermes-Lima M. Oxidative stress and antioxidant defenses in goldfish *Carassius auratus* during anoxia and reoxygenation // *American J. Physiol.* - 2001. - 280(1). P. R100-R107.
24. Лушак В.И., Лушак Л.П. Перекисное окисление липидов мембран саркоплазматического ретикулаума из мышц скорпены и кролика // *Укр. біохім. ж.* - 1993. - г. 65(1). - С. 79-83.

Volodymyr Lushchak
SPECIFICITY OF ANAEROBIC PROTEIN METABOLISM IN FISHES OF
CARASSIUS GENERA

It has been accepted that in animals proteins are catabolized by aerobically. However, at description of anaerobic metabolism in fish the term «anaerobic protein oxidation» is intensively used. This work analyzes the metabolic pathways showing that protein metabolism in anaerobic conditions is not real oxidation, but it is just redistribution of oxidation levels between parts of molecules of amino acids. The process may create preconditions for recovery from anoxia. We mean the increase of lipid reserves. If just carbohydrates are metabolized, because of reductive equivalents deficiency this way cannot be realized, but at simultaneous protein catabolism this system is redox balanced. If amino acids are metabolized to lipids and ammonium and carbon dioxide are excreted from the organism, general level of organism oxidation is increased, because the most oxidized amino acid part is excreted in environment.

Богдан Мицкан, Святослав Попель, Іван Мельник

ГІСТОМЕТРИЧНА ТА УЛЬТРАСТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ НЕРВОВО-М'ЯЗОВИХ ЗАКІНЧЕНЬ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ В УМОВАХ ГІПОКІНЕЗІЇ

Розвиток і життєдіяльність людського організму нерозривно пов'язані з його руховою активністю [1, 2]. Вона визначає нормальний ріст і розвиток організму, сприяє найбільш повній реалізації генетичного потенціалу, становленню і формуванню вегетативних функцій [2, 3, 4]. Будучи негентропійним фактором, рухова активність, починаючи з ранніх етапів онтогенезу, поступово збільшує адаптаційні ресурси організму і його робочі можливості. В межах допустимого діапазону вона створює основу, яка необхідна для оптимуму існування організму в умовах зовнішнього середовища. При відсутності такої активної рухової діяльності відбувається обмеження ростових факторів, що викликає цілий комплекс морфо-функціональних та біохімічних змін у всіх органах і системах [5, 6]. Відомо, що в умовах гіпокінезії різко зменшується функція скелетних м'язів, яка призводить до атрофії м'язових волокон [1, 5]. При цьому залишається невивченим питання перебудови нервово-м'язових закінчень в умовах пониженої рухової активності.

Тому метою нашого дослідження було вивчення динаміки гістологічних та ультраструктурних змін аксом'язових синапсів в умовах довготривалої гіпокінезії на ранньому етапі онтогенезу.

Матеріал і методи дослідження.

Об'єктом дослідження служили скелетні м'язи безпородних щурів-самців віком від 30 до 360 діб. З метою вивчення гіпокінезії на ріст та диференціацію скелетних м'язів нами проведені експерименти по обмеженню рухової активності нетренованих тварин протягом 30, 60, 90 і 300 діб.

Для дослідження скелетних м'язів використані гістологічні та електронно-мікроскопічний методи

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведені нами дослідження показали, що реакція нервово-м'язових закінчень на гіпокінезію проявляється на всіх рівнях їх структурної організації і має чітко виражену динаміку. Після 30 діб гіпокінезії в претермінальних ділянках утворюються варикозні розширення мієлінових

нервових волокон, зменшується площа розгалуження термінальних гілок рухового аксону, які утворюють пресинаптичний полюс аксом'язових синапсів.

На ультраструктурному рівні показано, що виникнення варикозних розширень пов'язано з набряком і розшаруванням мієлінової оболонки. При цьому в ядрах нейролемоцитів відбувається конденсація хроматину, часткова вакуолізація цитоплазми. В аксоплазмі зростає щільність матриксу мітохондрій.

В аксом'язових синапсах зменшується периметр терміналей аксону, довжина синаптичних контактів, ширина та довжина активних зон пресинаптичної мембрани, кількість синаптичних везикул, просвітлюється матрикс мітохондрій і фрагментуються кристи. З боку постсинаптичних структур необхідно відмітити збільшення відстані між синаптичними складками, що обумовлено їх руйнуванням (рис. 1).

Порівняння ультраструктури кінцевих нейролемоцитів контрольних і піддослідних тварин показало ряд характерних змін, які свідчать про розвиток стрес-реакції в цих клітинах у відповідь на гіпокінезію. З аналізу наших даних і даних літератури видно, що компенсаторно-приспосувальні реакції нейролемоцитів при гіпокінезії проявляються гіпертрофією таких морфологічних структур, які забезпечують достатній рівень синтетичних процесів.

У порівнянні з контрольними показниками після 60-добової гіпокінезії ходу еферентних мієлінових волокон, і особливо їх претермінальних відділів, зростає частота і величина варикозних розширень, зменшується як первинний, так і вторинний спраутинг рухових аксонів. При електронно-мікроскопічному дослідженні в мієлінових волокнах розширюється периаksonальний простір, в аксоплазмі зростає ступінь агрегації філаментознотубулярних структур, що дозволяє говорити про порушення аксонного транспорту [7,8]. Агрегація мікротрубочок і нейрофіламентів може проходити в умовах підвищеної кислотності аксоплазми. Таке "закислення", очевидно, є результатом спотвореної функції нейролемоцитів, які знаходяться в неадекватних умовах і виділяють в оточуюче середовище кислий білок [9]. При цьому в цитоплазмі нейролемоцитів з'являється значна кількість вакуолей, мієлінова оболонка має множинні ділянки набряку і розшарування ламел мієліну. Деградація мієлінової оболонки є показником глибокого порушення обміну фосфоліпідів [10].

В аксом'язових синапсах 60-добова гіпокінезія викликає дезінтеграцію більшості складок постсинаптичної мембрани, розширення синаптичної щільності і вродання в неї відростків кінцевих нейролемоцитів. В терміналях аксону зменшується число везикул, з'являються синаптичні пухирці різної

величини, серед яких переважають везикули малого діаметру. Мітохондрії малочисельні і, як правило, мають просвітлений матрикс і зруйновані кристи. Якщо врахувати, що гіпокінезія порушує окислювальний метаболізм [11], в якому беруть участь мітохондрії, то можна припустити, що атрофія м'язів зумовлена порушенням активного транспорту нейромедіатора внаслідок порушеного енергозабезпечення аксом'язевої передачі нервового імпульсу. При цьому відомо, що морфологічним субстратом порушення окислювального фосфорилування є фрагментація і редукція юрист, яка проявляється зниженням активності сукцинатдегідрогенази. Набухання мітохондрій в окремих ділянках аксом'язового синапсу, очевидно, є результатом компенсаторно-приспосувальної реакції, яка спрямована на підсилення їх функціональної активності. Підтвердження цього положення можна знайти в роботі Саркісова Д. С. [12], де авторадіографічним методом встановлено зростання синтезу ДНК в набряклих мітохондріях (рис. 2). При цьому на 40 % зменшується периметр терміналей, а довжина синаптичного контакту на 73,3 %. Відомо, що число везикул нейромедіатора і кількість мітохондрій в пресинаптичній терміналі аксону залежить з одного боку від синаптичної активності нейрона [4], з іншого, від аксонного транспорту [13]. Отримані нами дані свідчать про зниження інтенсивності цих процесів в умовах гіпокінезії. В постсинаптичному відділі зменшується (до 64,89%) кількість синаптичних складок, відстань між ними зростає (до 200 %), ширина та довжина активних зон зменшується відповідно на 66,6 % і 46,6%. Вищеописані зміни характерні для всіх типів м'язових волокон (МВ), однак на даному етапі експерименту найбільшу стабільність до патогенетичного впливу гіпокінезії виявляють повільні оксидативні МВ (SO-міони), найнижчу - швидкі гліколітичні МВ (FG-міони), швидкі окисно-гліколітичні (FOG-міони) займають проміжне положення.

Продовження тривалості обмеження рухової активності до 90 діб призводить до дегенеративного розпаду окремих еферентних волокон і термінальних розгалужень рухового аксону, що викликає денервацію МВ. При цьому їх структурна цілісність деякий час може підтримуватись мембранними рецепторами інсуліну, кількість яких зростає при денервації [14]. Відмічено, що в ділянці нервово-м'язового контакту зростає кількість нейрореміцитів і аргірофілія їх ядер. Середня площа нервово-м'язового контакту зменшується порівняно з контролем на 65,6 %, а в порівнянні з даними попереднього експерименту на 33,2 %.

В аксом'язових синапсах FG-міонів терміналі рухових аксонів переобтяжені синаптичними пухирцями, що свідчить про хронічне порушення механізму екзоцитозу ацетилхоліну через пресинаптичну мембрану. Аналогічне явище спостерігається при розвитку міастенічного

синдрому [15,16]. Їх кількість на весь зріз через активну зону синапса зростає на 58 % порівняно з контрольними показниками і на 350 % більша, ніж на етапі 60-добової гіпокінезії. В субсинаптичній зоні розміщується значна кількість рибо- і полірибосом, а також піноцитозні пухирці, які проникають туди внаслідок пошкодження постсинаптичної мембрани

Гістометричний аналіз та дослідження ультраструктури аксом'язових синапсів FOG- та SO-міонів показав, що в них теж з'являється тенденція до збільшення кількості піноцитозних пухирців, зменшення довжини синаптичного контакту, кількості синаптичних складок, ширини та довжини активних зон пресинаптичної мембрани.

На даному етапі експерименту ми спостерігали формування так званих вторинних синапсів, для яких характерною ознакою є повна відсутність складок в постсинаптичній мембрані. Зменшення складчатості мембрани веде до звуження її площі, а значить, і до зниження кількості холінорецепторів, зникнення додаткової площі для інактивації медіатора з допомогою ацетилхолінестерази та зменшення кількості Na-K-АТФ-ази, яка забезпечує місцеву реполяризацію постсинаптичної мембрани [17]. Цікавим є те, що пресинаптична мембрана в цій ситуації забезпечує екзоцитоз ацетил холіну як в активних, так і в неактивних зонах. Подібне явище описане в роботі W. Hurbult [18] при дії токсинів, які блокують екзоцитоз медіатора. Особливість будови аксом'язових синапсів більшості вторинних МВ полягає в тому, що пресинаптичний полюс утворений декількома терміналями мультиаксонного походження. Останні містять відносно малу кількість синаптичних пухирців, відсутні чітко сформовані активні зони. При цьому терміналі утворюють тісні аксоннейролемоцитні і аксон-аксонні цільні контакти.

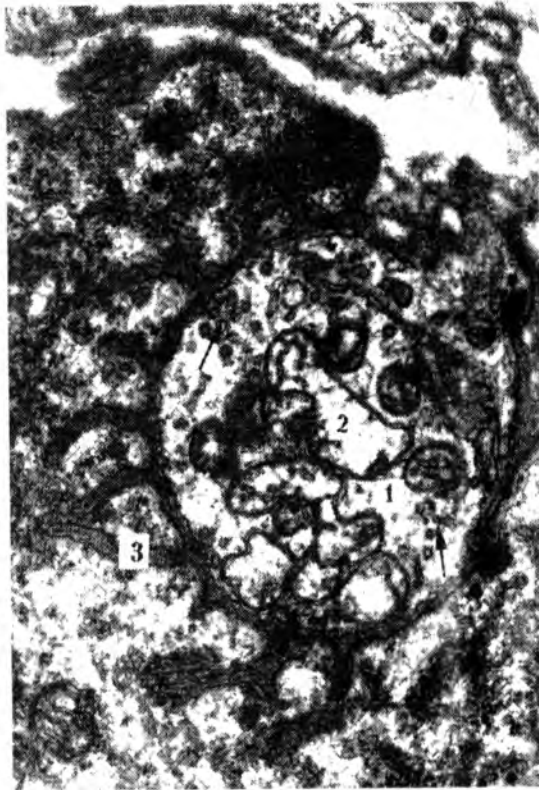


Рис. 1. Зменшення кількості синаптичних везикул, просвітлення мітохондрій і розпад мембран постсинаптичних складок у аксом'язовому синапсі FG-міону прямого м'яза стегна після 30 діб гіпокінезії.

1 – терміналь аксону; 2 – мітохондрії; 3 – синаптичні складки.

Стрілками показано синаптичні везикули, а трикутниками – активна зона. Збільшення: X 20 000.

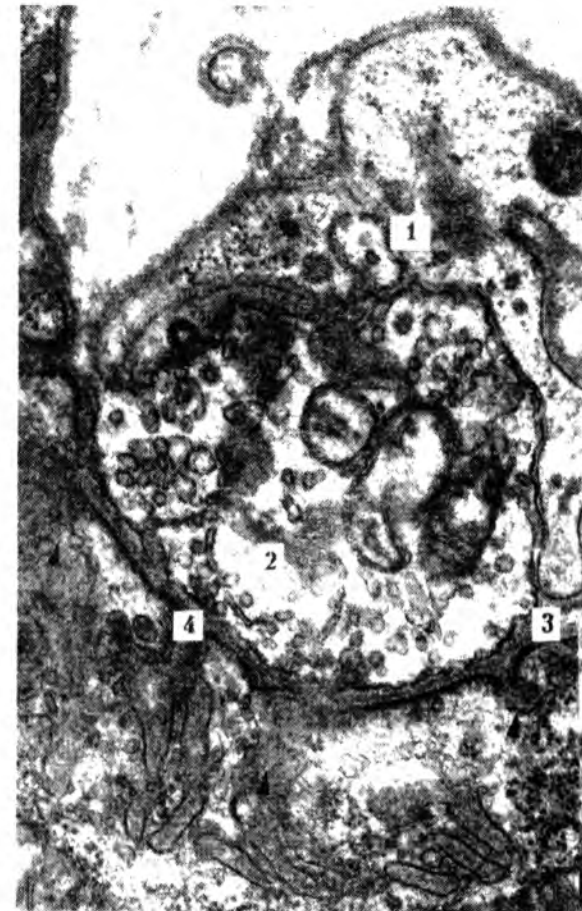


Рис. 2. Дезінтеграція складок постсинаптичної мембрани аксом'язового синапсу FG-міону після 60 діб гіпоксії.

1 – відростки кінцевих нейролемоцитів; 2 – терміналь аксону; 3 – синаптична пілина; 4 – активна зона.

Трикутниками показані зони дезінтеграції постсинаптичних складок. Збільшення: X 25 000.

Враховуючи динаміку утворення вторинних синапсів і вищенаведені дані, необхідно зробити висновок про участь нейролемоцитів в процесі

реінервації МВ Ми припускаємо, що після руйнування аксонних терміналей нейролемоцити приступають до синтезу і структуризації у матриксі синаптичної щільності речовини або речовин, які визначають запуск механізмів росту аксону, а потім - його гальмування при контакті з базальною пластинкою колишнього синапсу. Такими факторами можуть бути речовина Р, фактор росту аксонів та ін [19, 20, 21]. Однак утворення ефективних синапсів і довготривале підтримання їх нормальної структури в умовах гіпокінезії неможливе, оскільки вимагає впливу прогностичних м'язових факторів - міотрофінів. За умов пригнічення фізіологічної регенерації м'язових волокон при обмеженні рухової активності аксони, хоч і не інервують "стару" базальну пластинку, але, пробувши на ній деякий час зникають із зони колишнього синапсу.

Обмеження рухової активності протягом 300 діб веде до масивного руйнування нервово-м'язових закінчень, гомогенізації мієлінових оболонки, атрофії аксонів. Аксоплазма просвітлена, в ній відсутні нейрофіламенти та інші специфічні включення. Такі дегенеративні зміни свідчать про суттєве порушення в системі аксонного транспорту. Відомо, що нейротрофічний вплив мотонейрона на м'язові волокна значною мірою залежить від системи аксонного транспорту. На це вказує цілий ряд досліджень по його фармакологічній блокаді [22, 23]. Тому деструктуризацію аксоплазми при гіпокінезії слід розцінювати як фактор, що послаблює нейротрофічний вплив на мембрану м'язового волокна. Для реалізації нейротрофічного контролю вагоме значення має секреція ацетилхоліну. Це зумовлено тим, що він є обов'язковим чинником для виділення з термінальної аксоплазми специфічних трофогенів [22].

В аксом'язових синапсах термінальні розгалуження руйнуються, в результаті чого пресинаптичний полюс нервово-м'язових контактів перестає існувати. В цих ділянках спостерігаються залишки аксоплазми. Відомо, що постійною ознакою при всіх формах і ступенях нейро- та міопатій є недостатність активної передачі імпульсу в зоні пресинаптичної мембрани. Результати, отримані нами, показують, що при гіпокінезії до наявних деструктивних змін претермінальних волокон і аксонних терміналей приєднується недостатність передачі імпульсів, яка обумовлена глибокими дегенеративними змінами в постсинаптичних мембранах, що посилює несприятливі умови для розвитку поперечносмугастого м'яза. У зв'язку з тотальною деструкцією ультраструктур аксом'язових синапсів на даному етапі експерименту гістометричні дослідження провести не вдалося.

Що стосується синапсів вторинного МВ, то для їх терміналей характерним є периферичне розташування синаптичних пухирців з одночасним утворенням обширних пустот у центральній частині

терміналу. Синаптичні везикули через пошкоджені ділянки пресинаптичної мембрани потрапляють у субсинаптичну зону, яка, як і на попередньому етапі дослідження, має примітивну архітектуру.

Таким чином, проведені нами дослідження дають поглиблену уяву про відносну частоту і характер порушення нервово-м'язових закінчень при довготривалій гіпокінезії та її вплив на дозрівання організму.

1. Никитюк Б. А., Митрофаненко В. П. Потребность организма в движениях как наследуемая и воспитываемая характеристика // Возрастная и экологическая морфология животных в условиях интенсивного животноводства. - Ульяновск. - 1987. - С. 105-108.
2. Fidzianska A. Human ontogenesis // J. Neuropatol. & Exp. Neurol. - 1980. - Vol. 39, № 5. - P. 606-615.
3. Frochner S. The role of the postsynaptic cytoskeleton in AchR organization // Trends Neurosci. - 1986. - Vol. 9, № 1. - P. 37-40.
4. Разумовская Н. И. Роль нервной системы в регуляции синтеза мышечных белков // Нервный контроль структурно-функциональной организации скелетных мышц. - Л.: Наука. - 1980. - С. 69-83.
5. Щегольков А. Н., Пиллашевич А. А., Приймаков А. А. Морфофункциональная основа развития высокой работоспособности мышц // I Национальный конгресс анатомов, гистологов, эмбриологов та топографоанатомів України. - Івано-Франківськ. - 1994. - С. 196.
6. Histochemical and biochemical studies on the exercise on the skeletal muscle fibers in rats / Takekura H., Tanaka H., Ono M., et al. // Jpn. J. Phys. Fitness Sports. Med. - 1985. - Vol. 34, № 5. - P. 276-283.
7. Герашенко С. Б. Нейровазальные отношения седалищного нерва, его сегментарных центров и их изменения при холодовой нейропатии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Симферополь. - 1990. - 19 с.
8. Попель С. Л. Морфофункциональный стан мікроциркуляторного русла і нервових волокон лицевого нерва в нормі, при експериментальній нейропатії і в умовах лазерного опромінення: Автореф. дис. ... канд. мед. наук - Київ. - 1994. - 18 с.
9. Skene J., Shooter E. Denervated sheath cells secrete a new protein after nerve injury // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. - 1983. - Vol. 80, № 6. - P. 65-70.
10. Согников О. С., Коломийцев А. К., Чайковский Ю. Б. Нейролемоциты и проблема восстановления поврежденных нервов // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. - 1989. - т. 96, № 1. - С. 87-99.
11. Ганин Ю. А. Активность окислительных ферментов цикла Кребса, содержание лимонной и щавелевоуксусной кислот в тканях крыс при

- гипокинезии // Изменение метаболизма уживотных при гипокинезии. – Ярославль. - 1984. – С. 4-18.
12. Саркисов Д. С. Очерки по структурным основам гомеостаза. – М. Медицина. - 1977. - 352 с.
 13. Сотников О. С. Динамика структуры живого нейрона - Л.: Наука. - 1985.-160с.
 14. Jozca L., Kannus P., Kvit M. Histochemical profile of muscle spindles of rats sural muscles // Acta Histochem. - 1990. - Vol. 19,№1 - P. 17- 24.
 15. Гехт Б. М., Ильина Н. А. Нервно-мышечные болезни. - М.: Медицина. - 1982.-352с.
 16. Engel A. G., Santa T. Motor endplate fine structure // New development in EMC and Clin. Neurophysiol. – Basel. - 1973. - P. 196-228.
 17. Kelly R. B., Miljanich G., Pfefer S. Presynaptic mechanisms of neuromuscular transmission // Miastenia gravis. – London, New York. - 1983 -P. 43-104.
 18. Hurbut W. P. The correction between vesicle loss and quantal secretion the frog neuromuscular junction // Cell Biol. Int. Resp. - 1989. - Vol. 13,№12. - P. 1053-1062.
 19. McManaman J. L., Blooser J. C., Appel S. H. Inhibitor of membrane depolarisation regulate acetylholine receptor synthesis by calciumdependent mechanism // Bioacta. - 1982. - Vol.72,№1. - P. 28-35.
 20. Lees M. B. Recept studies on the chemistry myelin proteolipid // Third Int. Symp. On myelination & demyelination -Varna - 1986.-P.9.
 21. Heath J. W., Inuzuka T., Qarles R. H. Distribution of P protein and the myelin-associated glycoprotein in peripheral nerves from Trembler-mice // J. Neurocytol. - 1991. - Vol.20, № 6. - P. 439-449.
 22. Волков Е.М., Полегаев Г.И., Влияние блокады аксонного транспорта на токи концевой пластинки мышечных волокон лягушки // Нейрофизиология. - 1985. -т.17,№ 2. -с 201-211.
 23. Михайлов В. Б. К механизму нарушений нейротрофической регуляции функциональных свойств саркоплазматических мембран мышечных клеток // Нарушения механизмов регуляции и их коррекция. – Кишинев. - 1989 - т.2. - с.545.

Bogdan Mytskan, Sergy Popel, Ivan Melnyk

HYSTOMETRIC AND ULTRASTRUCTURAL ORGANIZATION OF THE NERVIMUSCULAR TERMINALS OF SKELETAL MUSCLES AT A HYPOKINESIA

In clause the data histometric and electronmicroscopic of research of the nervimuscular terminals in conditions long hypokinesia are submitted. The laws of changes of these important formations (educations) are shown during development of muscles, becoming of synapses and frames, which are connected (linked) to them at early stages of an ontogenesis.

Галина Семчишин

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ КИСНЮ НА РІСТ *ESCHERICHIA COLI*

Активні форми кисню (АФК) є невід'ємним атрибутом життя організмів, що використовують кисень як кінцевий акцептор електронів у дихальному ланцюгу [1, 2]. Порушення балансу між утворенням та знешкодженням АФК призводить до оксидативного стресу [3]. Підвищене генерування в клітині супероксидного аніону, пероксиду водню, гідроксильного радикалу спостерігається внаслідок впливу факторів зовнішнього середовища: ультрафіолетового та γ -випромінювання, хімічних реагентів, деяких лікарських середників [1, 4, 5]. Кишкова паличка, для якої анаеробні умови є природними, крім того, зазнає оксидативного стресу при різкому переході її в кисневе середовище [6-8]. Метою роботи було проведення порівняльних досліджень впливу різних рівнів кисню в середовищі культивування на ріст двох штамів кишкової палички, що відрізняються за генетичними характеристиками.

Матеріали і методи.

В роботі використовували бактерії *Escherichia coli* K12 штамів KS400 (*met B*) та AB1157 (*F⁺ thr-1 leuB6 proA2 his-4 thi-1 argE2 lacY1 galK2 rpsL supE44 ara-14 xyl-15 mlt-1 tsx-33*), отримані з Інституту епідеміології і мікробіології ім. Гамалеї РАН (Росія). Бактерії вирощували в живильному середовищі для культивування бактерій виробництва НДІ живильних середовищ (м. Махачкала, Росія), яке містило 10,05 г/л панкреатичного гідролізату кльки і 4,95 г/л хлориду натрію (рН 7,0). Середовище стерилізували автоклавуванням за допомогою парового стерилізатора при температурі 121°C протягом 20 хв. Для експерименту відповідні об'єми нічної культури, вирощеної в умовах глибинного культивування (стаціонарна фаза) розводили 1:100 стерильним бульйоном та інкубували при 37°C протягом відповідного часу. Для досліджень клітини вирощували за таких умов:

- глибинне культивування (умови наближені до анаеробних);
- культивування в середовищі, барбігованому стерильним повітрям, з використанням мікрокомпресора (аеробні умови);
- культивування в середовищі, барбігованому медичним киснем (умови оксигенації).

Аліквоти культури відбирали та спектрофотометрували при довжині хвилі 600 нм за допомогою спектрофотометра СФ-46 (ЛОМО, СРСР).

Статистичну обробку проводили за допомогою комп'ютерної програми MYNOVA [9].

Результати та обговорення.

Анаеробні умови є екологічною нішею для ентеробактерій, в тому числі і для кишкової палички [6-8]. Тому було доречно з'ясувати як кисень впливає на ріст цих бактерій. Рис. 1 демонструє криві росту штаму KS400. З нього видно, що культури, вирощувані в умовах глибинного культивування (крива 1) та аерації (крива 2), після 2,5 год розвитку входять в експоненційну фазу розвитку. В той же час лаг-фаза оксигенованої культури продовжена до 3 год. Досліджувані культури значно відрізняються за швидкістю експоненційного росту. Про це свідчить час подвоєння числа клітин за різних умов культивування: 102 хв (глибинне культивування), 57 хв (аерація), 44 хв (оксигенація), а також достовірні відмінності, виявлені у продуктивності досліджуваних культур, мірою якої є оптична густина суспензії клітин на стаціонарній фазі розвитку (табл. 1)

Нами було виявлено, що чутливість штаму AB1157 (рис. 2) до наявності кисню в середовищі відрізняється від чутливості KS400. Так, в середовищі з підвищеним вмістом кисню культура AB1157 не виявляла жодних ознак розвитку. Оптична густина вихідної культури за цих умов не змінювалась протягом всього дослідження (крива 3). Ріст штаму AB1157 в умовах глибинного культивування (крива 1) та аерації (крива 2) характеризувався лаг-фазою, продовженою до 3 та 4 год відповідно. Після виходу культури на стадію експоненційного розвитку кут нахилу кривих росту обох штамів значно відрізнявся. Час подвоєння кількості клітин становить 173 та 79 хв для бактерій, що росли в умовах обмеженого доступу кисню та аеробних умовах відповідно. Отже, як і в попередньому штамі, барбітація повітря через середовище культивування є причиною більшої швидкості росту бактерій, ніж глибинне культивування. Цей висновок підтверджується також при порівнянні оптичних густин суспензій у стаціонарній фазі розвитку, які були отримані в різних умовах культивування. Зокрема продуктивність аерованої культури є вдвічі вищою, ніж культури, що росла в умовах обмеженого доступу кисню (табл. 1). Цікавим є те, що, як при глибинному культивуванні, так і в аеробних умовах, кількість клітин в середині стаціонарної фази штаму

Таблиця 1. Продуктивність культур *E. coli* K12 штамів KS400 та AB1157 в експоненційній та стаціонарній фазах розвитку за різних умов культивування.

Фаза розвитку культури	Оптична густина при 600 нм		
	Глибинне культивування	Аерація	Оксигенація
KS400			
Експоненційна	0,268±0,008	0,483±0,054 ^Г	0,353±0,022 ^Г
Стаціонарна	0,576±0,055*	1,475±0,085* ^Г	1,995±0,033* ^{Г,А}
AB1157			
Експоненційна	0,266±0,061	0,373±0,076	HP
Стаціонарна	0,893±0,05* ^А	1,887±0,038* ^{Г,А}	HP

Примітки:

*Достовірно відмінне від значень для експоненційної фази та від значень для відповідної фази розвитку культури в умовах глибинного культивування (^Г) та аерації (^А).

^АДостовірно відмінне від відповідних значень для штаму KS400. Достовірність визначали з рівнем значимості $P < 0,05$. Результати представлені як середнє ± стандартна похибка, $n = 3-4$. Скорочення: HP – не ростуть

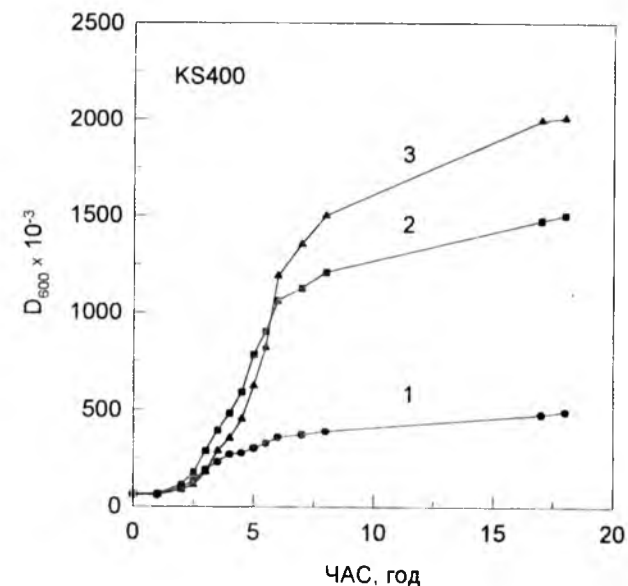


Рис. 1. Криві росту бактерій *E. coli* K12 KS400, які росли за наступних умов: 1 – глибинне культивування, 2 – аерація, 3 – оксигенація. Представлені результати типового дослідження.

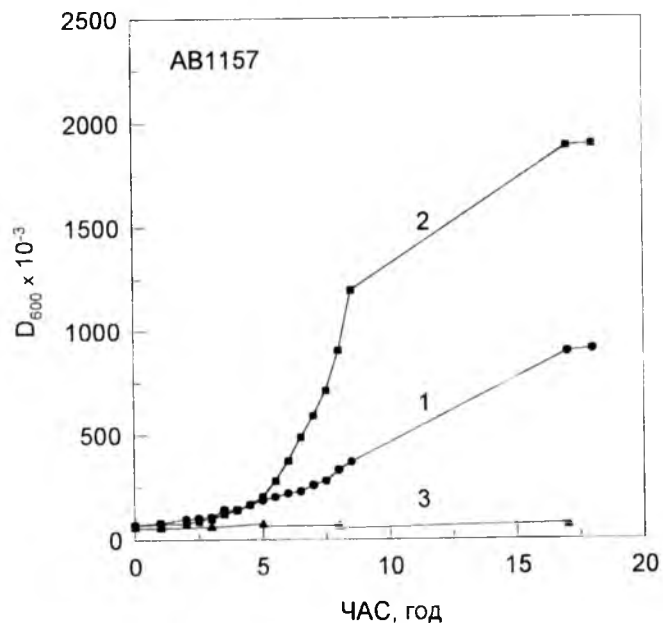


Рис. 2. Криві росту бактерій *E. coli* K12 AB1157, які росли за наступних умов: 1 – глибинне культивування; 2 – аерація; 3 – окиснення. Представлені результати типового дослідження.

AB1157 була більшою від кількості клітин штаму KS400 на тій же фазі розвитку. Таким чином, аналіз представлених результатів показує, що розвиток культури залежить не тільки від кількості кисню в середовищі культивування, але і від особливостей штаму.

Отже, досліджені штами *E. coli* KS400 та AB1157 відрізняються за толерантністю до кисню. Штам AB1157 не виявив ознак росту за умов окиснення на відміну від KS400, для якого ці умови є найбільш сприятливими для розвитку. Це дозволяє зробити припущення про те, що штам *E. coli* KS400 характеризується більш потужною системою антиоксидантного захисту від АФК, які є результатом підвищених рівнів кисню [1, 6, 10]. Це має стати предметом подальших досліджень. Генетичні дефекти штаму AB1157 не дають нам ніяких вказівок для пояснення неможливості його розвитку за умов окиснення.

1. Demple B. (1991) *Annu. Rev. Genet.* **25**, 315-337.
2. Gonzalez-Flecha B., and B. Demple. (1997) *J. Bacteriol.* **179**, 382-388.
3. Sies H. (1993) *Eur. J. Biochem.* **215**, 213-219.
4. Hassett D.J., Britigan B.E., Svendsen T., Rosen G.M., Cohen M.S. (1987) *J. Biol. Chem.* **262**, 13404-13408.
5. Kappus H., Sies H. (1981) *Experientia.* **37**, 1233-1244.
6. Beyer W., Imlay J., Fridovich I. (1991) *Prog. Nucl. Acid Res.* **40**, 121-126.
7. Storz G., Tartagila L.A., and Ames B.N. (1990) *Science.* **248**, 189-194.
8. Demple B. (1999) *Clin. Exp. Pharm. Physiol.* **26**, 64-68.
9. Lushchak V.I., Bahnjukova T.V., and Storey K.B. (1998) *Braz. J. Biol. Med. Res.* **31**, 1059-1067.
10. Benov L., Fridovich I. (1996) *Mutation Res.* 231-236.

Halyna Semchyshyn

EFFECT OF DIFFERENT OXYGEN LEVELS ON *ESCHERICHIA COLI* GROWTH

In present work we investigated growth of two *E. coli* K12 strains KS400 and AB1157. The strains are different in their genetic characteristics. It is possible that this fact causes the distinction of two strains in their sensitivities to oxygen. *E. coli* AB1157 is not able to grow under oxygenation conditions in opposite to KS400 which demonstrates highest productivity in the same circumstances. These results suggested that generation of reactive oxygen species under conditions of high oxygen level and powerful of antioxidant system are the key factors controlling ability of bacteria *E. coli* to grow under oxygenation conditions.

Володимир Грицуляк

ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕРМАТОГЕНЕЗУ В СІМ'ЯНИКАХ БІЛИХ ЩУРІВ У НОРМІ ТА В УМОВАХ ГОСТРОЇ ГІПОКСІЇ

В останні роки значно збільшилась кількість досліджень, присвячених вивченню сперматогенезу у тварин. Ці дослідження були стимульовані необхідністю регуляції плодючості тварин у зв'язку з проблемою забезпечення населення сільськогосподарською продукцією. Тому важливе значення має поглиблення вивчення дій різноманітних факторів на процеси сперматогенезу.

Мета даної роботи виявити ступінь змін у клітинах сперматогенного епітелію в залежності від термінів ішемії сім'яників.

Для цієї мети проводились досліді на п'ятдесяти статеву зрілих безпородних щурах - самцях масою 170 - 200 г., які утримувались в умовах віварію при 12-годинному світловому дні. Тваринам під ефірним наркозом на 3, 5, 10, 15, 30 хвилин накладали лігатуру на сім'яникову артерію. Після цього щурів забивали, сім'яники видаляли і фіксували в рідині Буена, або Ценкер-формолі. Парафінові зрізи товщиною 5 мкм фарбували гематоксилін-еозином і реактивом Шифф-йодна кислота з дофарбуванням гематоксиліном Ерліха.

При мікроскопічному дослідженні сім'яників оцінювали стан власної оболонки сім'яних канальців, підтримуючих епітеліоцитів, а також клітин сперматогенного епітелію. Всі підрахунки та виміри проводили на препаратах сім'яників щурів з допомогою мікроскопа "Біолам" при збільшеннях x400 та x900.

У нормі на поперечному перерізі сім'яних канальців власна оболонка канальців має волокнисту будову, в якій наявні витягнуті клітини з веретеноподібними ядрами. На базальній мембрані розташовані підтримуючі епітеліоцити. Їх ядра овальної форми, бідні хроматином з ядерцем у центрі [1, с. 118]. Поруч розміщені концентричними шарами клітини сперматогенного епітелію – від сперматогоній до сперматид. На зрізах сім'яних канальців, що відповідають VII і VIII стадіям циклу сперматогенного епітелію, також видно зрілі сперматозоїди [2, с. 36; 4, с. 35]. В 6,7 % випадків порушені сім'яні канальці містять поодинокі клітини сперматогенного епітелію з явищами каріопікнозу і вакуолізації цитоплазми. Це пошкодження статевих клітин, ймовірно, є проявом їх

фізіологічної дегенерації. Кількість інстиційної тканини відносно невелика. Інтерстиційні ендокриноцити розташовані невеличкими групами навколо кровоносних судин і мають типову будову: полігональну форму, кругле ядро з конденсацією хроматину біля ядерної мембрани [3, с. 82-83]. Гостра ішемія сім'яників супроводжується гістологічними змінами, ступінь яких залежить від часу пошкоджуючої дії. В умовах трьох хвилин ішемії 80,5 % сім'яних каналців зберігають нормальну будову. Їх діаметр складає в середньому $187,46 \pm 5,28$ мкм, статеві клітини розташовані в них концентрично і відповідають стадіям циклу сперматогенного епітелію. Кількість клітин VII стадії циклу сперматогенного епітелію залишається без змін. Сперматогонії типу А мають інтенсивно зафарбоване овальної форми ядро, в якому міститься дрібнозернистий, рівномірно розповсюджений хроматин та одне або два ядрця.

Сперматоцити на стадії прелептонеми невеликих розмірів, мають кругле ядро, хроматинові гранули розташовані біля ядерної оболонки. В цитоплазмі частини цих клітин виявлена вакуолізація. Ближче до просвіту сім'яних каналців розміщені групи клітин невеликих розмірів, в яких фарбування ШИК-гематоксиліном чітко видна акросома.

На VII стадії циклу сперматогенного епітелію акросому утворює структуру, що нагадує парасольку і охоплює більшу частину ядерної поверхні. В підтримуючих епітеліоцитах грушоподібної форми ядра розташовані в базальній частині цитоплазми, яка витягнута у напрямку просвіту сім'яного каналця. Легкий ступінь пошкодження виявлений в 19,5 % сім'яних каналців: частина клітин сперматогенного епітелію десквамована і вільно лежить в просвіті каналця, цитоплазма сперматоцитів вакуолізована. В інтерстиційній тканині відзначається незначний набряк. Інтерстиційні ендокриноцити без змін. У той же час в умовах трьох хвилин ішемії можна помітити, що всі клітини органа стиснуті, що допомагає легко відрізнити сім'яник після ішемії від контрольного сім'яника [7, с. 43-44].

Після п'яти хвилин ішемії в сім'яниках просвіт артерій звужений, вени розширені, спостерігається набряк ендотелію. Стінки кровоносних судин з явищами плазморагії. Об'єм ядер інтерстиційних ендокриноцитів відповідає нормі. Діаметр сім'яних каналців такий, як і в контрольній групі.

У порівнянні з трихвилинною ішемією збільшуються дистрофічні зміни паренхіми органа: в 23,4 % сім'яних каналців виявляється легкий, а в 4 % важкий ступінь пошкодження клітин сперматогенного епітелію. При цьому підтримуючі епітеліоцити зберігають нормальну будову. Границі ядер сперматоцитів на стадії пахінеми не чіткі, в ядрах спостерігаються явища пікнозу, цитоплазма вакуолізована. В сперматидях ядра зафарбовані

нерівномірно, хроматин фрагментований, кількість їх зменшується на 3,35 %. Відбувається розшарування клітин сперматогенного епітелію.

Ішемія сім'яника тривалістю десять хвилин супроводжується збільшенням набряку інтерстиційної тканини. Просвіт дрібних артерій звужений, вени розширені. Стінки судин з явищами плазморагії, ендотелій набряклий, місцями десквамований. В цитоплазмі інтерстиційних ендокриноцитів спостерігається дрібна і велика еозинофільна зернистість. Діаметр сім'яних каналців зберігається в нормі [5, с. 24].

Кількість сім'яних каналців, що зберегли нормальну будову, зменшується до 68 %, кількість каналців з важким ступенем пошкодження сперматогенного епітелію збільшується до 8,5 %. У власній оболонці частини сім'яних каналців відбувається розшарування її складових елементів, сперматогенний епітелій зміщений. Цитоплазма підтримуючих епітеліоцитів набрякла, в ній з'являється зернистість, окремі вакуолі. В сперматоцитах на стадії прелептонеми значно змінюється структура ядра: в одних клітинах гранулярний хроматин розподілений дифузно, а в інших клітинах він компактний. На 16,16 % в порівнянні з контролем зменшується кількість сперматоцитів на стадії пахінеми, цитоплазма в більшості з них вакуолізована, зерниста, ядра пікнотичні. Подібні зміни спостерігаються в цитоплазмі та ядрах сперматид [6, с. 27-28].

Ішемія сім'яника тривалістю п'ятнадцять хвилин супроводжується змінами паренхіми і стромы органа, зростають явища набряку інтерстиційної тканини. Просвіт кровоносних судин помітно збільшується, стінки кровоносних судин з явищами плазморагії, ендотелій набряклий. Цитоплазма інтерстиційних ендокриноцитів вакуолізована, нерівномірно зафарбована. Так, в одних з них вона базофільна, а в інших, навпаки, - еозинофільна. Ядра різних розмірів.

Кількість сім'яних каналців з легким ступенем пошкодження статевих клітин досягає 30,5 %. Діаметр сім'яних каналців відповідає контролю. Спостерігається відторгнення шарів сперматогенного епітелію від власної оболонки сім'яних каналців. Цитоплазма більшості підтримуючих епітеліоцитів та клітин сперматогенного епітелію вакуолізована. Кількість сперматоцитів на стадії пахінеми зменшується на 18,16 %.

Після тридцяти хвилин ішемії в сім'яниках виникає парез стінок кровоносних судин: внутрішньоорганні кровоносні судини розширені, міжканалцева сполучна тканина набрякла. В інтерстиційних ендокриноцитах збільшені ядра, в цитоплазмі вакуолі вона нерівномірно зафарбована. Діаметр сім'яних каналців у межах норми. Інтерстиційна тканина набрякла. Власна оболонка сім'яних каналців розшарована.

Сім'яні каналці з легким ступенем пошкодження сперматогенного епітелію складають 33 %.

В 11 % сім'яних каналців відбувається значне відшарування клітин сперматогенного епітелію від власної оболонки, зміщення їх в просвіт каналців, що відносять до важкого ступеня пошкодження сперматогенного епітелію. Частина сперматоцитів та сперматид в стані розпаду. На 26,4 % зменшується кількість сперматоцитів на стадії пахінеми, а сперматид VII етапу розвитку – на 18,75 %.

Результати проведених дослідів показали, що гостра ішемія сім'яників приводить до розвитку патологічних змін в органі, які поступово зростають при збільшенні часу експерименту. Однак вага сім'яників і діаметр покручених сім'яних каналців не змінювались.

Починаючи з п'яти хвилин ішемії, в частині каналців сім'яника спостерігається набряк власної оболонки, розшарування шарів клітин сперматогенного епітелію з частковою десквамацією окремих його компонентів. З'являються каналці з важким ступенем пошкодження статевих клітин. Кількість сперматоцитів на стадії пахінеми і сперматид VII етапу розвитку зменшується на 3,3 %. Патологічні зміни стають більш виражені в умовах десяти хвилин ішемії: вдвічі збільшується кількість сім'яних каналців з важким пошкодженням, відбувається відшарування сперматогенного епітелію від власної оболонки сім'яних каналців, зменшується кількість сперматоцитів на стадії пахінеми на 16 % та сперматид VII етапу розвитку на 9,8 %.

До різних патологічних змін у сім'яниках приводить тридцятихвилинна ішемія, зростає пошкодження клітин сперматогенного епітелію. При цьому в 11 % сім'яних каналців має місце відшарування і зменшення в просвіт каналця всіх клітин сперматогенного епітелію за виключенням підтримуючих сперматоцитів та сперматогоній, значне зменшення їх кількості.

Таким чином, гостра ішемія сім'яників супроводжується зернисто-вакуольною дистрофією та некробіозом клітин сперматогенного епітелію, десквамацією їх в просвіт сім'яних каналців, набряком інтерстиції, зменшенням кількості статевих клітин.

1. Габаєва Н.С. Про будову і функції фолікулярного епітелію сім'яників хребетних // Сучасні проблеми сперматогенезу. – М., 1982. – С. 108-130.
2. Данілова Л.В. Сперматогонії, сперматоцити, сперматиди // Сучасні проблеми сперматогенезу. – М., 1982. – С. 25-60.

3. До питання про структурну організацію перитубулярної тканини сім'яника / О.В. Волкова, В.В. Невструєва, Т.В. Бороніхіна, Е.В. Рухадзе. – Вісник АМН СРСР. – 1981. – № 11. – С. 80-85.
 4. В. Грицуляк, Б. Грицуляк. Морфологія яєчка. – Івано-Франківськ: Плай, 1998. – 133 с.
 5. Грицуляк Б.В., Грицуляк В.Б. Гіпоксія і сперматогенез. – Івано-Франківськ: Плай, 2000. – 120 с.
 6. Грицуляк В.Б., Грицуляк Б.В. Будова сім'яників в умовах гострої ішемії // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Медицина" – 2000. – Вип. 12. – С. 27-28.
- Грицуляк В.Б., Грицуляк Б.В. Вплив механічної травми сім'яників на сперматогенез // Буковинський медичний вісник. – 2000. – № 1-2. – С. 43-45.

Vladimir Gritsuljak

THE CHARACTERISTIC OF A SPERMATOGENESIS IN SPERMARIES WHITE RATES IN THE STANDARD AND CONDITIONS OF AN ACUTE HYPOXIA

In experience on 50 white rates by methods of a histology and the morphometries studied a condition of a spermatogenesis in conditions of spermaries an acute ischemia. Have established, that in 5 minutes from a beginning of experience come up canals with dissonances of a spermatogenesis. In particular these changes rise after a 30-minute ischemia and show by separation of seams of cages of a spermatogenic epithelium for a lumen canals and edema of a connecting tissue.

Екологія

Юрій Завійський, Леонід Засць

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ

Екологічна ситуація, яка склалася в Україні на межі тисячоліть, обумовила цілу низку медико-біологічних та соціальних проблем, вирішення яких потребує насамперед ґрунтовного всебічного та об'єктивного аналізу. Стрижневим об'єктом в цій роботі, безсумнівно, повинна стояти людина та її здоров'я. Як свідчить історичний досвід людської цивілізації, нічого, що могло б за своєю цінністю переважити здоров'я та життя людини, не існувало і не існує. Незаперечним є і той факт, що лише фізично та психічно здорова людина може бути носієм прогресу як в планетарному, так і в космічному вимірах. Власне, основними завданнями сучасної профілактичної медицини з одного боку та фізичної культури і спорту - з іншого є зміцнення здоров'я і вдосконалення фізичного та гармонізація духовного розвитку людини як найбільш активного компоненти біосфери, а за концепцією академіка В.І. Вернадського - і ноосфери [3,4,1,5,17].

Метою даного аналітичного дослідження була спроба інтегральної за сутністю та перспективної за спрямованістю оцінки проблем, які існують сьогодні в сфері фізичної культури та спорту, обумовлених станом довкілля в сучасній Україні. Формулюючи основні екологічні проблеми України, слід зазначити, що більшість з них є не лише внутрішньодержавними - локальними чи регіональними, - а й глобальними, вирішення яких вимагає тісної міжнародної інтеграції зусиль, як Європейської, так і загальносвітової спільноти. Це насамперед проблеми стану атмосфери: парниковий ефект, руйнування озонового шару Землі, кислотні дощі, загальні зміни газового складу та ін., гідросфери та літосфери: хімічне та бактеріальне забруднення, закислення, засолення та ін. [7, 8, 12]. Специфічною для України екологічною проблемою є потужне радіоактивне забруднення середовища, причиною якого стала аварія на Чорнобильській АЕС, хоча наслідки цієї катастрофи, без сумніву, носять глобальний характер, про що засвідчили факти підвищення радіаційного фону в Антарктиді, отримані в 1987 -88 роках [7].

Загрозливий для здоров'я та життя людини стан довкілля в Україні став на початку 90-х років ХХ сторіччя об'єктивною передумовою визнання всієї, без винятку, території нашої держави зоною екологічної

катастрофи з усіма відповідними наслідками. Реальним підтвердженням даного статусу є показники порівняльної динаміки стану народжуваності з одного боку та захворюваності і смертності населення в Україні - з іншого за останні 15 років. Цифрові дані вказаних критеріїв здоров'я населення та їх статистичний аналіз свідчать про наявність чітко прогресуючого від'ємного балансу природного приросту населення в Україні.

Результати дослідження та їх обговорення.

Об'єктивний аналіз основних екологічних проблем сучасної України та можливість їх взаємозв'язку з життєдіяльністю людини в сфері фізичної культури та спорту дав можливість висвітлити низку конкретних фактів, окремі з яких, безсумнівно, заслуговують на увагу з боку фахівців медико-біологічного профілю.

Експлуатація викопних видів палива, зокрема вугілля, нафти, газу, торфу, горючих сланців, призводить до викидів в атмосферу великої кількості забруднюючих речовин, серед яких найбільш агресивними небезпідставно вважаються сполуки сірки та азоту з киснем, які в подальшому, взаємодіючи з атмосферною вологою, утворюють кислоти: сірчану, сірчисту, азотну, азотисту [16]. Циркулюючи в біосфері, вказані кислоти мають можливість потрапляти в респіраторні органи людини, спричинюючи подразнення та ерозивні процеси слизових оболонок очей, дихальних шляхів, легень. Вказані явища набирають особливої гостроти у спортсменів, оскільки при регулярних фізичних навантаженнях, інтенсивність циркуляції повітря в їх респіраторній системі значно вища порівняно з іншими категоріями людей. Виходячи з цього, стає зрозумілим факт зростання у спортсменів чисельності захворювань ЛОР-органів та органів дихання, кількість яких, за статистикою, займає друге місце, поступаючись лише спортивному травматизму [6]. Разом з тим захворювання респіраторної системи супроводжуються погіршенням газообміну в легенях, а, як відомо, рівень забезпеченості організму спортсмена киснем при фізичній роботі вважається одним із лімітуючих факторів енергетичних процесів в м'язах, і, як наслідок, - зниження працездатності.

Автомобільний транспорт України, як відомо, експлуатує переважно продукти переробки нафти: дизельне паливо або етильований бензин. У першому випадку в атмосферу потрапляє величезна кількість сади, в другому - важкий метал свинець, який у формі етил-свинцю додають на нафтопереробних підприємствах до бензину з метою підвищення його енергоємності /октанового числа/. З медичної точки зору, свинець належить до речовин-канцерогенів, токсичні властивості якого обумовлені значним кумулятивним ефектом. Виходячи з цього, стає зрозумілим факт

зростання рівня онкозахворювань органів зовнішнього дихання спортсменів [2, 7]. Мікрочастинки сажі, потрапляючи в легені людини, призводять до погіршення газообміну, і, як наслідок, - зниження інтенсивності споживання кисню організмом. Зрозуміло, що значно більшою мірою ці негативні явища мають місце у спортсменів та осіб, які займаються фізичною культурою, оскільки, як відомо, потреби організму в кисні при фізичній роботі суттєво зростають.

Загальноновизначним є той факт, що кількість атмосферного кисню в зонах мегаполісів суттєво нижча, а вміст CO₂ значно вищий в порівнянні з територіями, що їх оточують. Цей стан є наслідком функціонування багатьох промислових об'єктів та транспортних засобів, обладнаних двигунами внутрішнього згорання. Корінне населення великих міст України вимушене жити в умовах дефіциту атмосферного кисню, що в свою чергу є причиною гіпоксії організму. Спортсмени багатьох видів спорту, перш за все легкоатлетичних, регулярно тренування яких відбуваються переважно на відкритому повітрі, а також діти, які активно займаються фізичною культурою, значно більшою мірою ніж інші категорії населення відчувають на собі ознаки гіпоксії та пов'язані з нею порушення нормального перебігу метаболічних процесів в організмі.

Проблема атмосферного озону на сьогоднішній день є однією з актуальних глобальних проблем людства [10, 13]. Окрім існування так званих "озонових дір", в даний час явно простежується чітка тенденція зниження загальної кількості озону в атмосфері Землі. Наслідком цього явища є зростання інтенсивності космічної радіації, в тому числі ультрафіолету, в тропосфері взагалі та біля поверхні Землі зокрема. Біологічними наслідками вказаних змін, як свідчить медична статистика, є збільшення частоти онкоуражень шкіри людини (меланома) та uszkodжень органу зору (катаракта). Зважаючи на те, що більшість спортсменів-професіоналів у процесі щоденних багатогодинних тренувань та змагань, значну кількість часу перебувають в зоні дії прямих ультрафіолетових променів, то і шанси виникнення вказаної патології у них значно вищі ніж у людей, які мають можливість захистити себе від негативної дії фактору опромінення. В аналогічній мірі сказане стосується і дітей, що активно займаються фізичною культурою та спортом. Більше того, згідно постулатів медичної науки, наслідки опромінення дитячого організму є більш небезпечними, ніж це має місце у дорослих.

Стосовно якості питної води, якою регулярно користуються громадяни України, слід зазначити, що з метою її дезінфекції, на очисних спорудах застосовується метод хлорування. Більшість цивілізованих держав світу вже давно відмовились від використання для цієї мети хлору, оскільки наслідками присутності у воді його сполук (хлорного вапна,

хлороформу, який утворюється внаслідок хімічних трансформацій хлорного вапна, та ін.) можуть бути сильні нейротоксичні ефекти в організмі людини, які супроводжуються порушеннями психічної сфери [18]. Такі прояви є дуже небезпечними у спортсменів, оскільки в залежності від типу ВНД конкретної людини в одних випадках можуть мати місце прояви немотивованої агресивності щодо суперника, в інших - депресивні стани з елементами апатії як до самих змагань, так і до їх результатів, що є несумісним з самою сутністю спорту. Вказані зміни психоемоційної сфери виявляються особливо швидко у юних спортсменів, дітей та підлітків, оскільки їх нервова система є дуже лабільною, з домінуванням в корі головного мозку процесів збудження над гальмуванням.

Результати хімікотоксикологічного аналізу питної води свідчать про наявність у ній солей важких металів, зокрема кадмію, ртуті, свинцю, цинку та ін. в кількостях, що перевищують ГДК [18]. Як відомо, одним з негативних проявів їх дії на організм людини є пригнічення гемопоезу, зокрема - еритропоезу, і, як наслідок - інгібування газообміну на рівні тканин, що має принципово важливе значення при фізичній діяльності, в тому числі в організмі спортсменів швидкісно-силових видів спорту, а також у спортсменів, які тренують вигривалість. У цих випадках, як і за умов браку атмосферного кисню, в організмі при фізичних навантаженнях дуже швидко виникає стан гіпоксії, наслідком чого є широкий спектр метаболічного дисбалансу в організмі спортсмена, через що знижується інтенсивність гліколізу, окислювального фосфорилування та синтезу АТФ, більш інтенсивно та значно швидше нагромаджується молочна кислота в м'язовій тканині, що є наслідком інгібування глюконеогенезу в ураженій солями важких металів печінці; швидко виснажуються печінкові резерви глікогену та вітамінів, інтенсифікується детоксикаційна функція печінки зі значними витратами для цієї мети власних енергоресурсів (9). Прояви токсичного ураження солями важких металів мають місце практично у всіх внутрішніх органах та тканинах: серцевому м'язі, нирках, легенях, органах нервової, ендокринної, імунної, статеві та ін. систем. Проблема підвищеного вмісту в питній воді солей важких металів аналогічним чином стосується і присутності їх в ґрунтах та продуктах харчування.

Важливим екологічним аспектом проблеми ґрунтів сільськогосподарських угідь України є підвищений вміст в вирощуваній на них продукції таких високотоксичних сполук, як нітрати [15, 18]. Актуальність даної проблеми обумовлена тим, що в організмі людини нітрати здатні пригнічувати синтез газотранспортного білка крові гемоглобіну, і, як наслідок - порушувати нормальний перебіг процесів

тканинного дихання та вузлових ланок енергетичного метаболізму. Сказане в повному об'ємі стосується і багатьох пестицидів, синтезованих на основі сполук свинцю, арсену, ртуті, період піврозпаду яких коливається в межах від 10 до 30 років. Через їх надто високу токсичність, в багатьох державах світу експлуатація цих пестицидів заборонена, а на український ринок вказані отрутохімікати проникають під маловживаними синонімічними назвами, і, здебільшого, використовуються в молодих фермерських господарствах, керівники яких не мають належної сільськогосподарської освіти, а також можливості отримати консультації кваліфікованих фахівців.

Питання хімічного забруднення вод та ґрунтів, яке виникло внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, набирає особливої актуальності, якщо його розглядати в аспекті забруднення даних компонентів біосфери радіонуклідами. Катастрофа 15-річної давності ще досить дозго буде про себе нагадувати, оскільки основними для радіації органами-мішенями в людському організмі є щитовидна залоза, червоний кістковий мозок, статеві залози [1, 11, 14]. Це, власне, ті органи, яким притаманна специфічна роль в метаболічних процесах. Вже сьогодні мільйони громадян України, а також Білорусі та Російської Федерації, відчувають на собі негативні наслідки появи в організмі йоду-131, цезію-137 та стронцію-90. Медики реєструють значний ріст захворювань щитовидної залози (онконавтологія), крові (лейкози, лейкемії, злоякісні форми анемії), статевих залоз (вроджені вади людини, спадкові хвороби, безпліддя мужчин та жінок), імунної системи, скелета. Радіоактивним цезію та стронцію, з періодами піврозпаду біля 30 років притаманний сильний кумулятивний ефект з нагромадженням їх у кістковій тканині і наступним ендогенним стійким та тривалим опроміненням організму. На біомолекулярному рівні наслідком опромінення є потужне руйнування молекул кисню з подальшим утворенням високотоксичних пероксидних сполук, зокрема H_2O_2 та OH - радикалів, а також молекул O_3 , їх руйнівна дія стосовно клітинних та субклітинних мембран є загальновідомою [11]. З огляду на сказане, заняття фізичною культурою та спортом за умов радіоактивного опромінення організму потребують особливого підходу в кожному конкретному випадку і дозволяються лише після детального медичного обстеження та подальшого регулярного лікарського контролю.

В умовах підвищеної кислотності ґрунтів (площі закислених ґрунтів України сьогодні сягають 65-70 % від загальної кількості сільськогосподарських угідь), радіоізотопне забруднення територій набирає специфічного відтінку, оскільки в цій ситуації значно зростає рівень міграції хімічних елементів, в тому числі і радіонуклідів, через кореневу систему рослин. У зв'язку з цим, ризик занесення радіоактивних

речовин в організм людини з продуктами харчування суттєво підвищується [15]. Це стосується також і солей важких металів.

Експериментальні дослідження останніх років у сфері екологічної медицини засвідчили існування маловивченого аспекту проблеми впливу антропогенного забруднення довкілля на здоров'я людини. Мова йде про деструктивний вплив забруднюючих компонентів на біологічно - активні речовини, що синтезуються в рослинних організмах і мають для людини життєво важливе значення [18]. Це передусім стосується вітамінів та їх біологічних попередників, наприклад, каротинів. Значення ж природних вітамінів у життєдіяльності спортсменів загальновідоме. З огляду на сказане у фахівців-гігієністів сфери спорту сьогодні все частіше виникають небезпідставні сумніви щодо рівня вітамінізованості організму спортсменів за умов споживання ними натуральних соків, овочів, фруктів. Тому застосування штучних вітамінних препаратів з чітко дозованою в них кількістю окремо взятих вітамінів має під собою логічно обгрунтоване наукове підґрунтя.

Висновки

1. Аналіз екологічного стану в сучасній Україні свідчить про наявність цілої низки важливих медико-біологічних проблем взагалі та в сфері фізичної культури і спорту зокрема
2. Підбиваючи підсумки літньої Олімпіади-2000 та аналізуючи причини досить слабого виступу українських спортсменів в Австралії, слід пам'ятати про те, що підготовчий 4-річний цикл наші спортсмени, за окремими винятками, провели в умовах жорсткого екологічного пресу несприятливих факторів довкілля, що практично не могло не відбитись на рівні їх функціональної готовності до ведення спортивної боротьби з провідними спортсменами не лише США та Європи, а й Азії та Африки.
3. Враховуючи світовий та європейський досвід підготовки спортсменів до міжнародних змагань, державним чиновникам України у сфері фізичної культури та спорту варто було б не лише на декларативному, а й на практичному рівні розглянути питання можливості будівництва спортивних баз олімпійського резерву в західному, більш сприятливому з екологічної точки зору регіоні нашої держави, який охоплює території Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької та Закарпатської областей. Геокліматичні умови Карпатського регіону, як відомо, дають можливість забезпечити якісну підготовку спортсменів не лише літніх, а й зимових видів спорту.

1. Барабой В.А. Ионизирующая радиация в нашей жизни - М.: 1991.

2. Безуглая Э.Ю., Зайцев А.С. Чем дышит город // Экологическая альтернатива. - М.: 1990.
3. Вернадский В.И. Биосфера. - М.: 1967.
4. Голубев В.С. Эволюция: от геохимических систем до ноосферы. - М.: 1992.
5. Голубец М.А. Актуальные вопросы современной экологии. - К.: 1987.
6. Зарубин Г.П. и др. Окружающая среда и здоровье. - М.: 1990.
7. Зербино Д.Д. Антропогенные экологические катастрофы. - К.: 1992.
8. Лаптев А.А. и др. Охрана и оптимизация окружающей среды. - К.: 1990.
9. Метаболизм в процессе физической деятельности /Пер. с англ./ Под ред. М. Харгривса. - К.: 1998.
10. Мизун Ю.Г. Озоновые дыры: мифы и реальность. - М.: 1993.
11. Радиация. Дозы, эффекты, риск /Пер. с англ. - М.: 1990.
12. Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, законы, принципы и гипотезы. - М.: 1994.
13. Роун Ш. Озоновый кризис. - М.: 1993.
14. Смоляр В.И. Ионизирующая радиация и питание. - К.: 1992.
15. Соколова Т.А., Дронова Т.Я. Изменения почв под влиянием кислотных выпадений. - М.: 1993.
16. Хорват Л. Кислотный дождь /Пер. с англ. - М.: 1990.
17. Шитунюв Ф.Я. Биосферная этика // Экологическая альтернатива. - М.: 1990.
18. Эйхлер В. Яды в нашей жизни. - М.: 1993.

Yuri Zaviysky, Leonid Zaiets

ECOLOGICAL PROBLEMS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORT IN MODERN UKRAINE

The research is dedicated to the problems existing in the branch of physical culture and sport caused by the state of Ukraine's environment. It is known that the ecological situation that we are having in our country nowadays has acquired threatening character and caused a number of problems in every person's life in general and in sport and physical culture specifically. Unsatisfactory state of air, water and ground which are not up to world standard has become the reason of many illnesses and pathological states of health which in its turn are the obstacle for going in for sports of full value. In the work we find the analysis of weak results of sportsmen of Ukraine's combined team at the Olympic Games of 2000 in the aspect of the negative influence of some ecological factors upon the functional condition of sportsmen's organisms and the level of their working ability.

Тетяна Багнюкова

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ІХТІОПЛАНКТОНУ ЯК ПОКАЗНИК СТАНУ ЕКОСИСТЕМ

Ранні стадії онтогенезу є найбільш чутливими в життєвому циклі організмів, зокрема риб. Саме цей етап визначає величину і частково фізіологічну якість майбутнього стада риб [4, 5]. Об'єкти цього дослідження - чорноморські риби - мають одну (личинка) або дві (ікринка і личинка) планктонні стадії розвитку. Іхтіопланктонні угруповання – це тимчасові об'єднання, склад яких постійно поновлюється. Давно визнано, що кількісні показники іхтіопланктону віддзеркалюють величину стад риб, які нерестують у даному місці, тому дані по чисельності ікри використовують для розрахунків біомаси нерестового стада.

Інтенсивна господарська діяльність у басейні Чорного моря разом з нерациональним промислом призвела до значного погіршення екологічної ситуації у водоймі. Прибережні райони моря знаходяться у стані хронічного забруднення високотоксичними сполуками – пестицидами, поліхлорбіфенілами, нафтою, побутовими стічними водами [7]. Від цього страждають всі компоненти біоти, в тому числі іхтіофауна [8].

Акваторія Карадазького природного заповідника ще донедавна вважалась еталоном чистої морської води. Але в останні роки близькість портів, рекреаційних зон, інтенсивне судноплавство негативно вплинули на стан заповідних екосистем, зумовили їх деградацію (Костенко, 1995).

Видовий склад і коливання чисельності іхтіопланктону біля Карадагу в різні роки проаналізовані раніше [2, 3]. В даній роботі основна увага приділена порівнянню іхтіопланктонних угруповань на ділянках Карадазького узбережжя з різними біотопами та ступенем антропогенного впливу.

Дана робота частково підтримана індивідуальним грантом фонду Сороса (# 05A614 за 1996 р.).

Матеріали і методи

Іхтіопланктон збирали і обробляли стандартними методами [2, 3]. Для дослідження були обрані 4 ділянки: в заповідній акваторії – Золоті Ворота і мис Мальчін, за межами заповідника – с. Курортне і Лисяча бухта. Чисельність пелагічних ікринок і личинок розрахована на одиницю об'єму профільованої води в поверхневих ловах. У якості показника видового різноманіття використаний інформаційний індекс Шеннона:

$$H = \sum_{S=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{N}{n_i},$$

де S – число видів, N – загальна кількість особин, n_i – число особин i -того виду.

Результати і обговорення

У Чорному морі, за даними Т.В.Дехнік (1973), розмножується 61 вид риб. Біля Карадазького узбережжя в 1990-1998 рр. нами були знайдені ікра і личинки 47 видів риб. Нерестовий період більшості з них припадає на теплі літні місяці, і тільки 5 видів розмножуються в холодний сезон року.

Максимальне видове різноманіття і чисельність іхтіопланктону спостерігалась у травні – серпні. В залежності від гідрологічних особливостей року пік нерестової активності спостерігається в червні або липні.

В таблицях 1 і 2 приведені деякі показники видового різноманіття – кількість видів, середня чисельність та індекс Шеннона, який поєднує обидві характеристики. Для порівняння обраний місяць червень. Кількість зареєстрованих видів коливалась рік від року, але у цілому загальне число видів було практично однаковим у різних ділянках узбережжя. На відміну від цього показника, середня чисельність пелагічних ікринок і личинок значно відрізнялась. Найбільш сприятливими місяцями нересту риб були Лисяча бухта і Золоті Ворота (табл.1), віддалені від населених пунктів; середня багаторічна чисельність ікри складала тут 515-520 екз/100 м³. Найменша чисельність ікри була біля мису Мальчін – 366 екз/100 м³. Цей район, хоча і є заповідною акваторією, межує з забрудненою Коктебесьською бухтою, в якій інтенсивне пароплавання, рекреація, змиви добрив та інших хімікатів з виноградників створюють високий прес антропогенних чинників.

До складу пелагічних личинок входять личинки як пелагофільних риб (з пелагічною ікрою), так і демерсальних (з донною ікрою). Найвищу чисельність личинок (69,5-71,4 екз/100 м³) спостерігали в місцях з широкою мілководною зоною – в Лисячій бухті і біля с.Курортне, де вода добре прогрівається та інтенсивніше розвивається корм для личинок – дрібний фіто- та зоопланктон. Чисельність личинок у заповідній акваторії була вдвічі меншою (31,9-39,1 екз/100 м³), що, ймовірно, пояснюється вузькою материковою мілиною і швидким наростанням глибин у цих місцях.

Як відомо, індекс видового різноманіття враховує не тільки кількість видів, а і внесок кожного з них у загальну чисельність. Зміни цього

показника не відповідали коливанням чисельності іхтіопланктону (табл. 1, 2). Серед ікринок риб індекс Шеннона був найменшим біля Золотих Воріт (1,09), а в інших районах змінювався незначно (1,33-1,37). Індекси видового різноманіття серед личинок були вищими порівняно з цими показниками для ікринок (1,83 - 2,03) і суттєво не відрізнялись у різних місяцях. Більші високі значення індекса Шеннона характеризують більшу "вирівненість" угруповання, тобто рівномірний розподіл кількісних параметрів по видах. Низький індекс вказує на сильне домінування небагатьох видів. Вважається, що неушкоджені угруповання, в яких група домінуючих видів чисельна і стабільна, мають високі значення цього індексу; падіння показника свідчить про погіршення умов існування.

Щоб з'ясувати, які види вносять основний внесок в біорізноманіття, ми проаналізували зміни чисельності масових видів іхтіопланктону (табл.4, 5). В усіх районах домінували ікринки хамси і султанки, масовою була також ікра морської миші, ласкира, скорпени, а в деяких районах – ставриди і ошибня (табл.4). Активний нерест пелагофільних риб відбувається в червні – липні, а у серпні інтенсивність розмноження падає. Середня чисельність ікри хамси, султанки, ставриди і загальна чисельність ікринок були найнижчими

Таблиця 1. Видове різноманіття ікринок риб біля Карадазького узбережжя у червні 90-х років

Рік	Показ- ник	Лисяча бухта	с. Курортне	Золоті Ворота	Мис Мальчін
1990	S	14	14	12	14
	N	197	496	192	172
	H	1,97	1,36	0,93	1,39
1991	S	12	13	9	11
	N	204	249	212	150
	H	0,85	1,17	1,14	1,29
1992	S	-	-	7	6
	N			627	260
	H			0,83	1,00
1995	S	7	4	8	15
	N	157	95,5	654	360
	H	0,96	0,25	0,94	1,04
1997	S	9	9	7	12
	N	2357	492	1003	805
	H	1,19	1,04	0,14	0,86
1998	S	8	3	12	11
	N	786	1225	881	554
	H	0,79	0,11	0,94	0,84
1990- 1998	S	19	19	17	19
	N	515	461	520	366
	H	1,33	1,37	1,09	1,33

Примітка: S – кількість видів, N – середня чисельність, H – індекс Шеннона.

Таблиця 2. Видове різноманіття личинок риб біля Карадазького узбережжя у червні 90-х років

Рік	Показ- ник	Лисяча бухта	с. Курортне	Золоті Ворота	Мис Мальчін
1990	S	15	17	8	9
	N	120	149	22,0	43,1
	H	1,78	1,76	1,22	1,53
1991	S	11	9	11	14
	N	39,2	41,4	56,4	36,1
	H	1,64	1,62	1,67	1,82
1992	S	-	-	7	9
	N			32,0	75,5
	H			1,46	1,54
1995	S	9	5	13	9
	N	11,0	13,0	43,5	26,1
	H	2,06	1,40	1,67	1,90
1997	S	9	10	7	9
	N	25,5	17,0	14,1	38,2
	H	2,02	1,94	1,75	1,72
1998	S	13	7	9	11
	N	97,2	28,0	19,0	35,0
	H	1,87	1,67	1,86	1,84
1990- 1998	S	18	19	17	17
	N	69,5	71,4	31,9	39,1
	H	1,98	1,83	2,03	1,91

Примітка: позначення – як в табл. 1.

Таблиця 3. Частка (%) мертвої ікри масових видів риб біля Карадазького узбережжя у літній період 90-х рр. (в дужках – загальна кількість перевіреної ікри)

Вид	Рік	Лисяча бухта	с Курортне	Золоті Ворота	Мис Мальчін	Середнє значення
Хамса	1991	9,6	13,8	17,2	16,5	15,0
	1992	-	-	3,3	3,3	(8947)
	1995	10,9	7,1	6,9	18,9	3,5 (1171)
	1996	-	15,4	-	-	9,1 (583)
	1998	1,8	1,0	0,7	1,1	15,4 (227)
	сер.	7,8 (2821)	6,6 (2873)	11,7 (6539)	8,6 (4100)	9,3 (16333)
Султанка	1991	10,2	8,0	18,1	23,9	15,7
	1992	-	-	3,6	6,3	(5358)
	1995	21,6	-	10,9	20,8	4,8 (617)
	1996	-	18,2	20,3	38,9	11,8
	1998	6,3	-	11,9	7,4	(1451)
	сер.	9,3 (2170)	8,6 (1204)	13,1 (5514)	19,0 (2919)	9,7 (3819) 13,4 (11807)
Скорпена	1991	17,3	33,3	24,2	39,6	26,4
	1992	-	-	15,6	39,1	(1098)
	1995	-	-	36,3	-	25,5 (55)
	1996	-	-	44,4	46,6	36,3 (102)
	1998	21,1	-	20,0	9,5	33,3 (67)
	сер.	17,4 (470)	33,3 (66)	26,4 (443)	39,0 (423)	17,5 (80) 27,5 (1402)

Таблиця 4. Середня чисельність масових видів ікринок риб (екз/100 м³) біля Карадазького узбережжя в 1990-1998 рр.

Вид	Золоті Ворота				Мис Мальчін			
	VI	VII	VIII	сер	VI	VII	VIII	сер
Хамса	220	281	20,4	202	172	137	30,2	135
Султанка	281	116	147	201	137	123	78,1	122
Морська миша	7,47	1,94	2,00	4,61	10,0	3,71	0,50	6,41
Ласкир	12,7	3,18	3,40	7,80	9,63	7,64	8,70	8,90
Ставрида	1,90	2,94	0,90	2,05	0,75	0,86	0,20	0,67
Скорпена	12,8	13,1	7,30	11,8	6,22	21,4	18,9	12,9
Ошибень	2,45	4,71	0,60	2,83	11,5	22,9	15,5	15,4
Загальна чисельність ікринок	550	436	199	445	366	334	163	317

Вид	Лисяча бухта				с. Курортне			
	VI	VII	VIII	Сер.	VI	VII	VIII	Сер.
Хамса	253	150	40,4	167	215	181	44,9	157
Султанка	177	229	37,6	157	147	342	15,3	165
Морська миша	21,6	2,85	0,27	10,5	26,9	7,0	0,27	13,8
Ласкир	16,9	3,46	0,36	8,61	44,0	15,0	2,36	24,1
Ставрида	12,9	9,31	4,55	9,68	12,4	24,7	18,7	17,6
Скорпена	10,5	34,3	5,82	16,5	3,59	5,36	0,64	3,26
Ошибень	2,96	3,23	1,82	2,75	0,11	6,73	0,45	2,07
Загальна чисельність ікринок	515	453	97,5	389	461	604	88,6	396

Таблиця 5. Середня чисельність личинок риб (екз/100 м³) біля Карадазького узбережжя в 1990-1998 рр.

Родина (група)	Золоті Ворота				Мис Мальчін			
	VI	VII	VIII	сер	VI	VII	VIII	сер
Gobiidae	5,96	2,06	0,20	3,58	11,4	4,21	2,30	7,64
Blenniidae	21,1	24,5	8,5	19,8	20,9	38,1	20,1	25,5
Labridae	3,46	0,11	0,10	1,72	2,71	0,71	0,10	1,65
Пелагофільні риби	1,20	16,6	13,9	8,68	3,93	14,2	6,60	7,27
Загальна чисельність личинок	31,9	44,0	22,8	34,1	39,1	60,8	31,4	43,5

Родина (група)	Лисяча бухта				с.Курортне			
	VI	VII	VIII	Сер.	VI	VII	VIII	Сер.
Gobiidae	23,6	9,31	1,64	13,7	18,1	8,18	0,85	10,4
Blenniidae	28,7	56,2	37,7	39,3	41,0	42,3	6,46	31,6
Labridae	12,8	1,69	0	6,17	9,47	0,73	0	4,33
Пелагофільні риби	3,84	22,3	2,45	9,07	2,59	20,1	0,38	6,91
Загальна чисельність личинок	69,5	90,8	41,9	68,9	71,4	71,8	7,72	53,6

біля мису Мальчін – мабуть, найбільш несприятливому місці для розмноження цих видів. З іншого боку, тут спостерігалась висока інтенсивність розмноження ошибня і скорпени. В інших районах активно нерестували хамса і султанка; ікринки морської миші найчастіше зустрічались у Лисячій бухті і біля с.Курортного, ікра скорпени – в Лисячій бухті і біля Золотих Воріт. Високі концентрації ікри ласкира і ставриди знайдені біля с.Курортного. Максимальна загальна чисельність ікри була біля Золотих Воріт, але 91% її складала два домінуючих види – хамса і султанка. В інших районах внесок цих двох видів не перевищував 83%, тобто ширше були представлені субдомінантні види.

Серед личинок риб основну масу склали личинки демерсальних видів – бичків (родина Gobiidae), собачок (Blenniidae) і зеленушок (Labridae) (табл.4). Розподіл їх вздовж узбережжя був також нерівномірний. Личинки бичків і зеленушок зустрічались переважно поза заповідником – у Лисячій бухті і біля с.Курортного. Личинки собачок були поширені по всій акваторії, хоча в заповіднику їх було менше. Демерсальні види розмножуються в першій половині літа, в серпні кількість їх личинок у планктоні значно зменшується, а такі види, як зеленушки, майже зовсім не зустрічаються. Личинки пелагофільних риб, навпаки, в червні ще рідкісні (табл.4), хоча нерест цих риб спостерігається активний (табл.3). Явище низької ефективності нересту в перший літній місяць давно відоме і пояснюється низькою температурою води в морі і бідною кормовою базою. Чисельність личинок пелагофільних риб не відрізнялась у різних районах узбережжя. Загальна чисельність личинок була найвищою в Лисячій бухті і біля с.Курортного, а в деякі роки – також біля мису Мальчін. При порівнянні табл.3 і 4 звертає увагу відсутність кореляції між чисельністю ікри і чисельністю личинок пелагофільних риб. У Лисячій бухті співвідношення між ними складало в середньому 18%, біля Курортного і мису Мальчін – 14%, біля Золотих Воріт – 8%.

У виживанні риби на ранніх стадіях онтогенезу важливими є два моменти: якість ікри, яка визначається фізіологічним станом самки, і умови розвитку ікри в конкретній ділянці акваторії. Про останнє може дати уявлення облік так званої “мертвої” ікри в планктоні. До такої ікри відносять ікринки з очевидними ознаками нежиттєздатності. Спеціальні дослідження довели зв'язок частки мертвої ікри зі ступенем забрудненості акваторії (Falk-Petersen, Kjørsvik, 1987; Болгова, 1991а,б). Ми провели облік мертвої ікри в трьох масових видів (табл.5). Ікра хамси, султанки і скорпени має різну чутливість до умов ембріонального розвитку, найбільш чутливою виявилась скорпена. Хамса, на відміну від султанки і скорпени, не прив'язана до біотопу і здійснює тривалі міграції. Нерестові стада султанки і скорпени – місцеві, ці риби далеко не мігрують, тому можна

вважати, що дані по цих двох видах краще прояснюють ситуацію з умовами розвитку риб в різних місцях дослідженої акваторії. Згідно з отриманими даними, район Золотих Воріт і особливо мис Мальчін є несприятливими для розвитку ікри – у султанки частка мертвої ікри склала 13,1-19,0%, у скорпени – 26,4-39,0% - більше, ніж в інших місцях (табл.3). Ці дані збігаються зі зниженою кількістю личинок пелагофільних риб порівняно з кількістю ікри (табл.3, 4) в цих же районах.

Аналіз видового різноманіття іхтіопланктону Карадазького заповідника показав, що для цілісного уявлення про ті чи інші елементи біоти недостатньо якогось одного показника. При однаковій кількості видів в іхтіопланктоні структура угруповань відрізнялась, в тому числі за такими характеристиками, як співвідношення основних груп іхтіопланктону та внесок у загальну чисельність домінуючих видів. Облік мертвої ікри свідчить, що по чисельності ікри не можна робити висновки про кількість майбутніх личинок, тому що частина пелагічної ікри є нежиттєздатною і величина цієї частини визначається ступенем дії несприятливих чинників (наприклад, забруднення). Тільки сукупність показників - видовий склад, чисельність, формалізовані індекси, якісні параметри – може дати уявлення про стан угруповань і екосистем в цілому.

1 Бagnюкова Т.В. Іхтіопланктон акваторії Карадагського природного заповідника (Чорне море) // Заповідна справа в Україні. – 1995, т.1. – С.57-63.

2. Болгова Л.В. Развитие икринок барабули в сточных водах городского коллектора // Актуал. вопр. экол. и охраны природы экосистемы Черномор. побережья. Науч.-практ. конф. Сб. материалов. Ч.1. – Краснодар, 1991а. – С.141-144.

3. Болгова Л.В. Развитие икринок морского ерпа в сточных водах городского коллектора // Актуал. вопр. экол. и охраны природы экосистемы Черномор. побережья. Науч.-практ. конф. Сб. материалов. Ч.1. – Краснодар, 1991а. – С.144-147.

4 Дехник Т.В. Ихтиопланктон Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1973. – 236 с.

5 Дехник Т.В., Серебряков В.П., Соин С.Г. Значение ранних стадий развития рыб в формировании численности поколений // Теория формир. числ. и рац. использ. стад. пром. рыб. – М.: Наука, 1985. – С.56-72.

6. Костенко Н.С. Экологическое состояние акватории Карадагского заповедника // Заповідна справа в Україні. – 1995, т.1. – С.72-79.

7. Практическая экология морских регионов. Черное море /Под ред. В.П.Кеонджяна, А.М.Кудина, Ю.В.Терехина. – Киев: Наук. думка. – 1990. 252 с.

8. Современное состояние ихтиофауны Черного моря. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1996. – 214 с.

9. Falk-Petersen I.-B., Kjorsvik E. Acute toxicity tests of the effects of oils and dispersants on marine fish embryos and larvae. A review // Sarsia, 1987. – V.72, №3-4. – P.411-413.

Tetiana Bagnyukova
SPECIES DIVERSITY OF ICHTHYOPLANKTON AS AN
PARAMETER OF ECOSYSTEMS CONDITION

Species composition, abundance, species diversity index and some other parameters of ichthyoplankton of Karadag Natural Reserve (southern-eastern Crimea) are analyzed. It was shown that peculiarities of coastal biotops and the level of antropogenic effects define both qualitative and quantitative characteristics of ichthyoplankton communities.

ЗМІСТ

Ботаніка

Василь Парпан, Юрій Шпарик, Тарас Парпан Біорізноманіття лісових фітоценозів Українських Карпат -----	5
Володимир Куліш Колекція Кіпарисових (Cupressaceae) у ботанічному саду Прикарпатського університету ім. В. Стефаника-----	15
Оксана Куцела Гісоп лікарський (<i>Hyssopus officinalis</i>) у дендропарку прикарпатського університету -----	18
Надія Шумська Стан охорони видів рослин, занесених до Червоної Книги України, в Івано-Франківській області -----	20
Марія Гайдукевич Медоносні рослини лісів Прикарпаття -----	43
Любов Маховська Структурно-морфологічні особливості монокарпічного пагона <i>Leucanthemum vulgare</i> Lat. (Asteraceae)-----	49
Віра Буняк Географічний аналіз флори букових лісів Горган -----	52

Зоологія

Ярослав Штирколо, Олександр Бойко, Ярослав Ільницький Екологічні особливості гніздування <i>Sylvia atricapilla</i> L. і <i>Sylvia communis</i> Lath. у міських урбоекосистемах -----	57
Артур Сіренко, Андрій Заморока, Володимир Третяк Структура ентомоценозів і популяцій-----	64

Біохімія і Цитологія

Володимир Луцак Особливості анаеробного обміну білків у риб роду карась-----	109
Богдан Мицкан, Святослав Попель, Іван Мельник Гістометрична та ультраструктурна організація нервово-м'язових закінчень скелетних м'язів в умовах гіпокінезії-----	124
Галина Семчишин Вплив різних рівнів кисню на ріст <i>Escherichia coli</i> --	134
Володимир Грицуляк Характеристика сперматогенезу в сім'яниках білих щурів в нормі і умовах гострої гіпоксії -----	141

Екологія

Юрій Завійський, Леонід Заєць Екологічні проблеми фізичної культури і спорту в сучасній Україні -----	146
Тетяна Бажнюкова Видове різноманіття іхтіопланктону як показник стану екосистем -----	153

CONTENS

Botany

Vasyl Parpan, Yuri Shranik, Taras Parpan Biodiversity Of Forest In The Ukrainian Carpathians -----	4
Volodymyr Kulish The collection of Cupressaceae in botany gardern of Precarpathian university-----	12
Oksana Kutsela The Hyssopus officinalis in dendropark by PreCarpathian University -----	14
Nadia Shumska State of protection of plant species entering in the ukrainian Red Data Book in the Ivano-Frankivsk region -----	16
Maria Gaidukevich The melliferous plants lead in prycarpattya forests -----	38
Liubov Mahovska The structural and morphological peculiars of monocarpian shoot of <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. (Asteraceae)-----	44
Vira Buniak The geographical analisis of beech forests flora in Gorgany -----	47

Zoology

Jaroslav Shtyrkalo, Olexandr Bojko, Jaroslav Ilnytsky The ecological particulars of nesting of <i>Sylvia atricapilla</i> L. and <i>Sylvia communis</i> Lath. in towns urboecosystems -----	52
Artur Sirenko, Andreu Zamoroka, Volodymyr Tretiak The structure of entomocenosis and population of insects-----	59

Biochemistry and Cytology

Volodymyr Lushchak Specificity of anaerobic protein metabolism in fishes of carassius genera-----	109
Bogdan Mytskan, Sviatoslav Popel, Ivan Melnyk Hystometric and ultrastructural organization of the nervimuscular terminals of skeletal muscles at a hypokinesia -----	102
Halyna Semchyshyn Effect of different oxygen levels on <i>Escherichia coli</i> growth -----	125
Volodymyr Gritsuljak The characteristic of a spermatogenesis in spermaries white rates in the standard and conditions of an acute hypoxia -----	131

Ecology

Yuri Zaviysky, Leonid Zaietc Ecological problems of physical culture and sport in modern Ukraine -----	136
Tetiana Bagnyukova Species diversity of ichthyoplankton as an parameter of ecosystems condition -----	143

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський університет ім. Василя Стефаника

ВІСНИК
Прикарпатського університету

БІОЛОГІЯ
Випуск I

Видається з 1995 р.

Адреса редколегії: 76000 м. Івано-Франківськ
вул. Галицька, 201,
Прикарпатський університет
Природничий факультет, тел. 3-97-95

Українська Видавнича Спілка
01034 Київ, вул. Ярославів вал, 9, пом.5,
Тел.(044) 229-41-22

Ministry of Education and Nature of Ukraine
Precarpathian University named after V. Stefanyk

NEWSLETTER
Precarpathian University named after V. Stefanyk

BIOLOGY
1st issue
Published since 2001

Publishers' adress: Natural department,
Precarpathian University named after V. Stefanyk
201 Galytska street
76000 Ivano-Frankivsk city
Ukraine

Літературний редактор – Ольга Сидько
Комп'ютерний набір – Артур Сіренко
Художник – Андрій Заморока

Здано до набору 15.11.2001 р. Підписано до друку 20.12.2001 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетн. Літ гарн. Умовн. друк. арк. 11,6. Зам. 305. Наклад 300 прим.