

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

The Ministry of Education and Science of Ukraine
Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko



ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

PRIRODNIČÌ NAUKI ZBÌRNIK NAUKOVIH PRAC'	2017	Випуск 14
---	------	-----------

Видається щорічно

Суми
СумДПУ ім. А.С. Макаренка
2017

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**Prirodniči nauki**

Видання засноване у 1998 році

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації –
Серія КВ № 22342-12242 Р – видане 29.08.2016 р.*

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного
педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол №5 від 27.11.2017)*

У виданні публікуються статті, які містять результати наукових досліджень з біології, екології, географії та хімії, а також з методики їх навчання та викладання. Для фахівців у галузі природничих наук, працівників державних і громадських природоохоронних закладів, викладачів, учителів та студентів.

Редакційна колегія

В. І. Шейко, д.б.н., професор

(головний редактор)

А. П. Вакал, к.б.н., доцент

(заступник головного редактора)

Ю. І. Литвиненко, к.б.н., доцент

(відповідальний секретар)

І. О. Калиниченко, д.мед.н., професор

Л. М. Гуніна, д.б.н., професор

Н. Н. Чайченко, д.пед.н., професор

Г. Я. Касьяненко, к.х.н., доцент

О. В. Говорун, к.б.н., доцент

Editorial board

V. H. Sheiko

(Editor-in-Chief)

A. P. Vakal

(Associate Editor)

Yu. I. Lytvynenko

(Editorial Assistant)

I. O. Kalynychnenko

L. M. Gunina

N. N. Chaychenko

G. Ya. Kasyanenko

O. V. Govorun

Адреса редколлегии: природничо-географічний факультет, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, вул. Роменська 87, м. Суми, 40002, Україна

Address of Editorial Board: Department of Natural Sciences and Geography, Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko, Romenska Str. 87, Sumy, 40002, Ukraine

Телефон: (0542) 68-59-11

e-mail: prirodnauky@gmail.com, pgf-dekanat@ukr.net

ЗМІСТ

I. ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОНА БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ

Вакал А. П., Будник С. А., Суярова І. О.

Видове різноманіття рослин нижнього парку Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка 6

Вертель В. В.

Підсумки, стан і перспективи вивчення викопних безхребетних у Сумській області 14

Говорун О. В., Гудім А. О.

До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски» 19

Говорун О. В., Догадіна А. В.

Фауна та біологічні особливості бабок (Insecta, Odonata) Сумського району 22

Говорун О. В., Заморока А. М.

Доповнення і коментарі до укладання фауністичного переліку жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) Сумської області 27

Литвиненко Ю. І., Степановська С. В.

Сукцесійні зміни видового складу копрофільних аскоміцетів 32

Родінка О. С.

Рідкісні види рослин на території Лебединського району Сумської області 41

II. ГЕНЕТИКА

Дегтярьова Т. О., Торяник В. М.

Папілярний візерунок вказівного пальця як генетичний маркер психологічних особливостей людини 46

III. БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Галкін К. М., Торяник В. М.

Особливості функціональної асиметрії мозку у правшів та лівшів 52

IV. ФІЗИЧНА ХІМІЯ

Бугаєнко В. В., Єрошов Р. Ю., Іващенко Л. В.

Утилізація Цинку та діоксиду Мангану з відпрацьованих манган-цинкових хімічних джерел струму 60

Колтун Т. А., Проценко З. М.

Електросинтез сплаву Cu-Sn 66

Пилишко В. В., Проценко З. М.

Хімічне та електрохімічне оксидування алюмінієвих сплавів 69

Проценко З. М., Босенко О. В.

Співосадження Co, Cr і Mo з електроліту на основі сполук хрому (III) ... 73

V. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

Харченко Ю. В., Лисенко Т. Є.

Бензиліденацетофенони в реакціях приєднання за Міхаелем 76

VI. ГІДРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

Касьяненко Г. Я., Якушев В. І.

Гідрохімічна характеристика поверхневих вод річки Сви́га 80

VII. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Москаленко М. П., Міронєць Л. П.

Формування компонентів предметної компетентності з фізіології рослин у вищій школі 85

. Рудик А. В., Міронєць Л. П.

Методика організації екологічної стежки по території Ботанічного саду . 88

.

Тищенко Д. О.

Методика організації проектної діяльності учнів на уроках біології як засіб підвищення рівня мотивації та пізнавальної самостійності 92

.

VIII. ХРОНІКА ТА ІНФОРМАЦІЯ

Мерзлікін І. Р.

Орнітологічні читання пам'яті М. А. Воїнственського

Мерзлікін І. Р.

100

XXIII Теріологічна школа-семінар (2016 р.) «Чужорідні та ключові види
ссавців в екосистемах»

I. ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОНА БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ

УДК 582.32/998+502

А. П. Вакал, С. А. Будник, І. О. Суярова
ser-sumy@ukr.net

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН НИЖНЬОГО ПАРКУ БОТАНІЧНОГО САДУ СумДПУ імені А.С. МАКАРЕНКА

Вакал А. П., Будник С. А., Суярова І. О. Видове різноманіття рослин нижнього парку Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка. – Природничі науки. – 2017. – 14: 6–13.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Наведено результати дослідження видового різноманіття рослин нижнього парку Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка. Представлено аналіз їх видового складу.

Ключові слова: ботанічний сад, видовий склад, парк.

Vakal A. P., Budnik S. A., Suyrova I. O. Species diversity of plants of the lower Park Botanical garden Sum SPU named after A. S. Makarenko. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 6–13.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The results of the study of the species diversity of plants of the lower Park of the Botanical garden of Sumy, the GPU named after A. S. Makarenko. Presents an analysis of their species composition.

Key words: Botanical garden, species composition, park.

Вступ. За останнє десятиліття в Україні виникла необхідність не тільки збільшити кількість нових ботанічних садів, але й реконструювати старі. Питання реконструкції старих ботанічних садів багато в чому співзвучне з актуальними питаннями реконструкції старих парків, насадження яких, особливо з інтродуцентів, досягають уже критичного віку і які мають потребу в пристосуванні до сучасних умов: функціональним, естетичним і біологічним.

Міжнародна конвенція про біологічну різноманітність ставить перед ботанічними садами завдання з розвитку систематики, флористики, моніторингу флори і рослинності на територіях, що охороняються. А ще передбачає розширення наукових досліджень з рекультивації техногенних ландшафтів, реабілітації та відновлення деградуючих екосистем і видів яким загрожує зникнення [7].

Мета статті. Одержання наукової інформації про видове різноманіття рослин, які ростуть у нижньому парку ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Матеріали та методи дослідження. Основним матеріалом даної роботи стали зібрані нами відомості про видове різноманіття рослин під час проведення досліджень на території ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка протягом 2015-2016 років.

При описі ценотичної приуроченості виявлених видів використовували методику геоботанічних описів. Визначення видової приналежності рослин проводили за спеціальними визначниками України [2; 8].

Під час досліджень, як основний, використовувався маршрутно-діагностичний метод. Маршрути досліджень пролягали через усю піддослідну територію [8].

Результати та їх обговорення. Ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка розташований на південному-заході м. Суми, на плакорній ділянці та схилах долини р. Стрілка. Він займає підвищену, добре дренавану територію площею 4,76 га [4].

В ньому зростає понад 500 видів рослин, переважно у відкритому ґрунті. Колекційні фонди розміщені на ділянках дендрарію і у відділах методики біології, квітково-декоративних, лікарських і сільськогосподарських рослин [1; 3].

Площа дендрарію майже 2,5 га. Він складається з ділянки парку, де в основу розміщення порід покладено ландшафтно-пейзажний принцип, ділянки природної діброви, де зростають деревні та чагарникові види помірної зони, та сирінгарію. Колекція дерев і чагарників налічує понад 140 видів.

Територія ботанічного саду поділена на чотири частини – верхній парк, нижній парк, сад та господарська частина.

Дані про видове різноманіття рослин верхнього парку представлені у статті І. О. Суярової «Видове різноманіття рослин верхнього парку ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка» [5].

Територія нижнього парку ботанічного саду має площу, біля 2759 м². Нижній парк ботанічного саду був нами поділений на дві ділянки.

Ділянка № 1 має площу 1779 м². На відміну від території верхнього парку, яка представлена рівниною, територія цієї ділянки представлена пологим схилом і невеликим за площею яром. На ділянці № 1 перший ярус утворюють липа серцелиста (*Tilia cordata* L.) і дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (зімкнутість крон – 0,2-0,4, вік 50-55 років, висота 17-19 м). Для ділянки № 1 характерна ярусність. Другий ярус представлений березою повислою (*Betula pendula* Roth) та кленом гостролистим (*Acer platanoides* L.). Третій ярус – аморфою кущовою (*Amorpha californica* Nutt.). Травостій добре розвинений на освітлених ділянках, де зімкненість крон біля 20%. У затінених місцях травостій збіднений, з переважанням однорічних сіянців клена гостролистого (*Acer platanoides* L.). Необхідно відмітити, що у 1990-

1991 році на цій території відбувалося перепланування парку і знімалася частина дерну, тому травостій повністю не відновився.

Ділянка № 2 має меншу площу, біля 980 м². Вона розташована на схилі і представлена дібровою. Для неї також характерна ярусність. Перший ярус утворюють в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (зімкнутість крон – 0,5-0,7, вік 50-55 років, висота 15-17 м). Другий ярус представлений глодом одноствопчиковим (*Crataegus monogyna* Jacq.). У ярусі трав'янистих рослин (проективне покриття до 60%) на значних площах переважають осока рання (*Carex praecox* Schreber), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), мітлиця повзуча (*Agrostis stolonifera* L.).

Кількість видів рослин (по відділах), виявлених на досліджуваній території, складає: Голонасінні – 7, Покритонасінні – 55. Найбільше таксономічне різноманіття мають Покритонасінні – 2 класи, 23 порядки, 28 родин, 48 родів (табл. 1-2).

Таблиця 1

**Видовий склад дерев і чагарників виявлених у нижньому парку
ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка**

№ з/п	Таксон	Кількість рослин	Охорона
	Відділ Голонасінні Pinophyta Клас Хвойні Pinopsida Порядок Тиси Taxales Родина Тисові Taxaceae		
1	Тис ягідний <i>Taxus baccata</i> L.	4	+
	Порядок Сосни Pinales Родина Соснові Pinaceae		
2	Ялина звичайна, європейська <i>Picea abies</i> L. Karsten	4	
3	Сосна звичайна <i>Pinus silvestris</i> L.	5	
4	Сосна кримська <i>Pinus pallasiana</i> D.Don.	3	
5	Псевдотсуга Мензіца, тисолиста <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	7	
	Родина Кипарисові Cupressaceae		
6	Яловець козачий ф. «Кипарисолиста» <i>Juniperus sabina</i> f. «Cupressifolia»	16	
7	Туя західна <i>Thuja occidentalis</i>	1	
	Відділ Покритонасінні Magnoliophyta Клас Дводольні Magnoliopsida Порядок Кривоцвіті Urticales Родина В'язові Ulmaceae		
8	В'яз гладкий <i>Ulmus laevis</i> Pall	122	
9	В'яз гладкий ф.»Карликова» <i>Ulmus pumila</i> L.	1	
	Порядок Букоцвіті Fagales		

	Родина Букові Fagaceae		
10	Дуб звичайний <i>Quercus robur</i> L.	57	
	Порядок Березоцвіті Betulales Родина Березові Betulaceae		
11	Бере́за повисла <i>Betula pendula</i> Roth	13	
	Родина Ліщинові Corylaceae		
12	Ліщина ведмежа <i>Corylus colurna</i> L.	5	
	Порядок Горіхоцвіті Juglandales Родина Горіхові Juglandaceae		
13	Горіх сірий <i>Juglans cinerea</i> L.	7	
	Порядок Мальвоцвіті Malvales Родина Липові Tiliaceae		
14	Липа серцелиста <i>Tilia cordata</i> L.	49	
	Порядок Ломикаменевоцвіті Saxifragales Родина Агрусові Grossulariaceae		
15	Агрус відхилений <i>Grossularia reclinata</i> L.	23	
	Родина Гортензіїв Hydrangeaceae		
16	Чубушник звичайний <i>Philadelphus coronarius</i> L.	20	
	Порядок Розоцвіті Rosales Родина Розові Rosaceae		
17	Глід одностовпчиковий <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	7	
18	Шипшина собача <i>Rosa canina</i> L.	3	
19	Горобина звичайна <i>Sorbus aucuparia</i> L.	1	
20	Спірея японська <i>Spiraea japonica</i> L.	1	
21	Спірея Вангутта <i>Spiraea vanhouttei</i> Briot. Zab.	26	
22	Аронія чорноплідна <i>Aronia melanocarpa</i> Elliot.	6	
23	Ірга канадська <i>Amelanchier canadensis</i> L.	7	
24	Груша звичайна <i>Pyrus communis</i> L.	2	
25	Яблуня домашня <i>Malus domestica</i> Borkh.	1	
26	Вишня звичайна <i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	3	
	Порядок Бобовоцвіті Fabales Родина Бобові Fabaceae		
27	Робінія звичайна <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	
28	Аморфа кущова <i>Amorpha fruticosa</i> L.	9	
	Порядок Сапіндоцвіті Sapindales Родина Кленові Aceraceae		
29	Клен гостролистий <i>Acer platanoides</i> L.	27	
30	Клен несправжньо-платановий <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	8	
31	Клен несправжньо-платановий ф. «Куляста» <i>Acer pseudoplatanus</i> f. «Globosum»	1	
32	Клен сріблястий <i>Acer saccharum</i> L.	1	
33	Клен польовий <i>Acer campestre</i> L.	1	
34	Клен трилопате́вий <i>Acer monspessulanum</i> L.	1	
	Родина Гіркокаштанові Hippocastanaceae		
35	Гіркокаштан кінський <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	9	
	Порядок Маслиноцвіті Oleales Родина Маслинові Oleaceae		
36	Ясен звичайний <i>Fraxinus excelsior</i> L.	13	
37	Бузок звичайний <i>Syringa vulgaris</i> L.	23	

38	Форзиція поникла <i>Forsythia suspensa</i> Vahl	19	
	Порядок Маслинкоцвіті <i>Elaeagnales</i> Родина Маслинові <i>Elaeagnaceae</i>		
39	Обліпиха крушиновидна <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	1	
	Порядок Черсакоцвіті <i>Dipsacales</i> Родина Жимолостеві <i>Caprifoliaceae</i>		
40	Жимолость татарська <i>Lonicera tatarica</i> L.	13	
41	Сніжноягідник білий <i>Symphoricarpos albus</i> Blake	21	
	Порядок Рутоцвіті <i>Rutales</i> Родина Фісташкові <i>Anacardiaceae</i>		
42	Сумах коротковолосий <i>Rhus typhina</i> L.	39	
	Родина Рутові <i>Rutaceae</i>		
43	Бархат амурський <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	21	

Таблиця 2

**Видовий склад трав'янистих рослин виявлених у нижньому парку
ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка**

№ з/п	Таксон	Номер ділянки	Охорона
	Відділ Покритонасінні <i>Magnoliophyta</i> Клас Дводольні <i>Magnoliopsida</i> Порядок Фіалкоцвіті <i>Violales</i> Родина Фіалкові <i>Violaceae</i>		
1	Фіалка біла <i>Viola alba</i> Bess.	1	+
	Порядок Каперцевоцвіті Родина Хрестоцвіті		
2	Гикавка сіра <i>Berteroa incana</i> L.	1, 2	
	Порядок Молочаєцвіті Родина Молочайні		
3	Молочай верболистий <i>Euphorbia salicifolia</i> Host	1	
	Порядок Розоцвіті <i>Rosales</i> Родина Розові <i>Rosaceae</i>		
4	Гравілат міський <i>Geum urbanum</i> L.	1	
5	Парило звичайне <i>Agrimonia eupatoria</i> L.	1, 2	
6	Приворотень близький <i>Alchemilla propinqua</i> Lindb.	1	
7	Суниця лісові <i>Fragaria vesca</i> L.	1, 2	
	Порядок Аралієцвіті <i>Araliales</i> Родина Аралієві <i>Araliaceae</i>		
8	Морква дика <i>Daucus carota</i> L.	1	
	Порядок Тирличецвіті <i>Gentianales</i> Родина Маренові <i>Rubiaceae</i>		
9	Підмаренник чіпкий <i>Galium aparine</i> L.	1, 2	
	Порядок Ранникоцвіті <i>Scrophulariales</i> Родина Ранникові <i>Scrophulariaceae</i>		
10	Вероніка дібровна <i>Veronica chamaedrys</i> L.	2	
	Родина Подорожникові <i>Plantaginaceae</i>		
11	Подорожник середній <i>Plantago media</i> L.	1	
	Порядок Дзвоникоцвіті <i>Campanulales</i>		

	Родина Дзвоникові Campanulaceae		
12	Дзвоники кропиволисті <i>Campanula trachelium</i> L.	1	
	Порядок Айстроцвіті Asterales Родина Айстрові Asteraceae		
13	Полин звичайний <i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	
14	Стенактіс однорічний <i>Stenactis annua</i> Nees	1	
	Клас Однодольні Liliopsida Порядок Осокоцвіті Cyperales Родина Осокові Cyperaceae		
15	Осока рання <i>Carex praecox</i> Schreber	1, 2	
	Порядок Тонконогоцвіті Poales Родина Злакові Poaceae		
16	Костриця лучна <i>Festuca pratensis</i> Huds.	1, 2	
17	Грястиця збірна <i>Dactulis glomerata</i> L.	1, 2	
18	Пирій повзучий <i>Elytrigia repens</i> L.	1, 2	
19	Мітлиця повзуча <i>Agrostis stolonifera</i> L.	2	

Як видно із таблиці 3 найбільше видів, що культивуються у нижньому парку ботанічного саду походять з Європи – 21 види, або 34,0%. Найбільш поширеними видами є липа серцелиста, бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) та пирій повзучий. 15 видів, або 24,2% рослин походять з Північної Америки, найбільш поширені – сумах коротковолосий (*Rhus typhina* L.) та сніжноягідник білий (*Symphoricarpus albus* Blake). А по 13 видів, або по 20,9% рослин походять з Азії та мають декілька центрів походження. Це такі види як в'яз гладкий, бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), осока рання, дуб звичайний та агрус відхилений (*Grossularia reclinata* L.) відповідно (табл.1-2).

Таблиця 3

**Розподіл видового складу судинних рослин нижнього парку
ботанічного саду в залежності від центрів походження**

№ з/п	Батьківщина	Кількість видів	%, від загальної кількості
1.	Європа	21	34,0
2.	Азія	13	20,9
3.	Північна Америка	15	24,2
4.	Види, які мають декілька центрів походження	13	20,9
Разом		62	100 %

При аналізі рослин за життєвою формою виявилось, що більшість видів рослин – 28, або 45,1%, нижнього парку ботанічного саду є деревами, серед них найбільш поширеними є в'яз гладенький, дуб звичайний і липа серцелиста (табл. 1, 2, 4). На другому місці знаходяться трави – 19 видів, на третьому – чагарники (15 видів).

При аналізі деревної і чагарникової рослинності було виявлено представників 20 родин. Серед дерев і чагарників переважають види з родини Розові (*Rosaceae*), вони складають 23,3% від загальної кількості видів. На друге місце можна віднести родину Кленові (*Aceraceae*), яка складає 14,0%. Також досить розповсюдженою за кількістю видів є родина Соснові (*Pinaceae*) – 9,3%. Інші родини представлені 1-3 видами, що складає від 2,3 до 7,0 % (табл. 5).

Таблиця 4

Розподіл видового складу рослин нижнього парку ботанічного саду у залежності від життєвої форми

№ з/п	Життєва форма	Кількість видів	%, від загальної кількості
1.	Дерева	28	45,1
2.	Чагарники	15	24,2
3.	Трави	19	30,7
Разом		62	100%

Таблиця 5

Розподіл за родинami дерев та чагарників нижнього парку ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка

№ з/п	Родина	Кількість видів	%, від загальної кількості
1.	Тисові (<i>Taxaceae</i>)	1	2,3
2.	Соснові (<i>Pinaceae</i>)	4	9,3
3.	Кипарисові (<i>Cupressaceae</i>)	2	4,7
4.	В'язові (<i>Ulmaceae</i>)	2	4,7
5.	Букові (<i>Fagaceae</i>)	1	2,3
6.	Березові (<i>Betulaceae</i>)	1	2,3
7.	Ліщинові (<i>Corylaceae</i>)	1	2,3
8.	Горіхові (<i>Juglandaceae</i>)	1	2,3
9.	Липові (<i>Tiliacea</i>)	1	2,3
10.	Агрусіві (<i>Grossulariaceae</i>)	1	2,3
11.	Гортензіїві (<i>Hydrangeaceae</i>)	1	2,3
12.	Розові (<i>Rosaceae</i>)	10	23,3
13.	Бобові (<i>Fabaceae</i>)	2	4,7
14.	Кленові (<i>Aceraceae</i>)	6	14,0
15.	Гіркокаштанові (<i>Hippocastanaceae</i>)	1	2,3

16.	Маслинові (<i>Oleaceae</i>)	3	7,0
17.	Маслинкові (<i>Elaeagnaceae</i>)	1	2,3
18.	Жимолостеві (<i>Caprifoliaceae</i>)	2	4,7
19.	Фісташкові (<i>Anacardiaceae</i>)	1	2,3
20.	Рутові (<i>Rutaceae</i>)	1	2,3
Разом		43	100%

Чагарникова рослинність розміщена на території нижнього парку ботанічного саду по-різному. На ділянці № 1 розташовано 95 % видів та екземплярів чагарників, вони розміщені нерівномірно. За кількістю рослин переважає спірея Вангутта (*Spiraea vanhouttei* Briot. Zab.), більшість її кущів розташовані вздовж доріжки. За кількістю видів переважає родина Розові, вона представлена такими видами як шипшина собача (*Rosa canina* L.), спірея японська (*Spiraea japonica* L.), спірея Вангутта, аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* Elliot.) та ірга канадська (*Amelanchier canadensis* L.).

На більшій частині ділянка № 2 чагарники відсутні, іноді зустрічаються поодинокі екземпляри жимолості татарської (*Lonicera tatarica* L.), бузку звичайного та шипшини собачої.

Деревна рослинність розміщується на території двох ділянок рівномірно. Найбільшу кількість видів рослин має ділянка № 1. Серед них найбільш поширені липа серцелиста та клен гостролистий. На ділянці № 2 досить часто зустрічаються в'яз гладкий та дуб звичайний.

Серед видів, які потребують охорони у нижньому парку ботанічного саду зустрічається два – тис ягідний (*Taxus baccata* L.) та фіалка біла (*Viola alba* Bess.), які занесені до Червоної книги України [6].

Отримані у результаті дослідження дані дали можливість створити карти розташування дерев і чагарників на території нижнього парку ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Висновки. У нижньому парку ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка росте 62 види вищих судинних рослин, які відносяться до 2 відділів, 3 класів, 25 порядків і 31 родини.

Карти створенні під час дослідження були використані під час зонування ботанічного саду. На основі їх нижній парк віднесено до експозиційної зони ботанічного саду, яка включає в себе верхній парк і розарій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковтун В. А., Суряднова В. П., Торяник В. М. Ботанічний сад Сумського державного педа-гогічного університету ім. А. С. Макаренка: Путівник. Суми : Слобожанщина, 2000. 24 с.
2. Определитель высших растений Украины. К. : Наук. думка, 1987. 548 с.

3. Родінка О. С. Роль ботанічного саду СумДПУ ім. А. С. Макаренка у збереженні генофонду рідкісних рослин // Біологічні науки. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2001. С. 16-21.
4. Родінка О. С., Кричків М. Г. Ботанічний сад СумДПУ ім. А. С. Макаренка // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Кн.3. Суми, 1999. С. 60-63.
5. Суярова І. О. Видове різноманіття рослин верхнього парку ботанічного саду СумДПУ ім. А. С. Макаренка // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Суми : Вінниченко М. Д., 2011. С. 163-166.
6. Червона книга України. Рослинний світ. К. : Українська енциклопедія, 1996. 608 с.
7. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Біорізноманітність: значення, методологія, теорія та структура // Укр. ботан. журн. 2005. Т.61. № 3. С. 122.
8. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л. : Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

УДК 56.07:562(477.52)

В. В. Вертель

vertel_vlad_85@mail.ru

ПІДСУМКИ, СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ ВИКОПНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вертель В. В. Підсумки, стан і перспективи вивчення викопних безхребетних у Сумській області. – Природничі науки. – 2017. – 14: 14–19.

Сумський міський центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді

У статті узагальнені підсумки досліджень безхребетних викопних тварин, що проводилися на території Сумської області. Окреслена перспектива подальших палеозоологічних робіт на території Сумської області.

Ключові слова: палеозоологія безхребетних, верхня крейда, палеоцен, олігоцен, макрофауна, Сумська область.

Vertel V. V. The results, condition and prospects of studying of fossil invertebrates in the Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 14–19.

Sumy municipal center of environmental and naturalistic work of school youth.

The article summarizes the results of studies of invertebrate animal fossils, which were held on the territory of Sumy region. Outlines the prospect of further paleozoological works on the territory of Sumy region.

Key words: invertebrate paleozoology, upper Cretaceous, Paleocene, Oligocene, macrofauna, Sumy region.

Вступ. В наш час, коли наукові знання про органічний світ минулого збільшились в багато разів, інтерес до палеонтології продовжує залишатися виключно високим і в першу чергу тому, що палеонтологія дає змогу ознайомитися з життям, яке існувало на Землі сотні мільйонів і мільярдів років тому та по своїм формам не була схожа на сучасну. Крім того, за умови екологічної кризи, коли нормальне функціонування та саме існування біосфери з усією різноманітністю органічних форм стоїть перед загрозою та питання охорони навколишнього середовища цікавлять багатьох людей, є природним прагненням до пізнання органічного світу минулого.

Метою цього повідомлення є аналітичне узагальнення результатів регіональних палеозоологічних робіт, пов'язаних з пошуком і обробкою, в першу чергу, макрофауністичного палеонтологічного матеріалу з метою вирішення питань теоретичної біології, та практичної геології (стратиграфії).

Матеріал та методи досліджень. Матеріалом для даної роботи послуговували дані аналізу численних літературних джерел, присвячених палеозоологічній тематиці (фауні верхньої крейди та палеогену), а також результати самостійних досліджень, проведених автором з 2008 по 2017 рр. Дані про регіональні палеонтологічні дослідження представлені в роботі у

відповідності до послідовності хороностратиграфічного положення викопних організмів.

Результати та їх обговорення. Перші відомості про верхньокрейдові відклади Дніпровсько-Донецької западини наводяться в роботі В. Ф. Зуєва (1787) «Путешественные записки», який спостерігав у Курську і Белгороді сині та білі мергелі, а під ними «кору або череп» у вигляді суцільної плити з глиною і піском в основі. У білих мергелях їм були знайдені «нафтіли» і белемніти, а в плиті багато інших скам'янілостей.

А. С. Рогович (1860) у першій частині своєї праці «О ископаемых рыбах» відзначив знахідки викопних риб в крейдяному мергелі Київської, Курської, Чернігівської та інших губерній. З 150 визначених видів риб велика частина має крейдовий і палеогеновий вік.

Н. Л. Борисяк (1867) проводив дослідження в Харківській та сусідніх з нею губерніях, а також по р. Десна. На підставі літологічних і фауністичних даних розділив крейду товщу на три яруси: нижній, середній і верхній.

І. Ф. Леваковський (1872, 1879) у своїх дослідженнях по річках: Дніпро, Десна, Сейм, Псел, Ворскла та їх притоках наводить загальні стратиграфічні відомості верхньокрейдових відкладів та наводить список фауни знайдених в цих шарах.

П. Я. Армашевський (1874–1903) за підсумками досліджень в Чернігівській, Полтавській та Курській губерніях описав відклади верхньокрейдяної (сенонської) формації, що складаються з крейди і крейдяного мергелю.

П. П. Пятницький (1889, 1890) у результаті багаторічних досліджень в межах Курської і Харківської губерній докладно описав крейдяні осади, і на основі викопних решток встановив сенонський вік білої крейди і крейдових рухляків.

Слідом за цим П. Я. Армашевський (1903) проводячи свої дослідження в Чернігівській губернії відніс крейду і крейдяний рухляк до сенону. Більш глибоке палеонтологічно обґрунтоване вивчення верхньокрейдової товщі Дніпровсько-Донецької западини починається з 1912 року.

А. Д. Архангельський (1912, 1913) виділив і палеонтологічно обґрунтував всі яруси верхнього відділу крейдяної системи, від сеноману до дату включно; наводить дані про верхньокрейдові відклади Новгород-Сіверського та Кролевецького повітів.

Вивченням місцезнаходження крейди с. Заруцьке Глухівського району займався А. І. Галака (1933). У досліджуваному пункті ним відзначені мергелі, які дослідник умовно відніс до нижнього сенону, і товщу білої крейди з фауною характерною для верхнього сенону.

У роботі, присвяченій геології та геоморфології Чернігівського Полісся, Г. В. Закревська (1933) за даними макрофауни виділила всі яруси верхньої крейди. Турон і емшер вона розділила на три горизонти: мергель з *Inoceramus*

labiatus (Schloth.) var. *latus* (Sow.); мергель з *Actinocamax propinquus* (Arkh.); мергель з *Actinocamax varus* (Mill.). Сантонські відклади представлені мергелями з *Belemnitella praescursor* (Stoll.), кампанські – білою крейдою з *Belemnitella mucronata* (Schloth.), маастрихтські з *Belemnella lanceolata* (Schloth.).

О. В. Савчинська (1940), на основі знахідок макрофауни (40 викопних форм) у верхньокрейдових відкладах басейну р.р. Псла і Десни, підтвердила стратиграфічне розчленування верхньокрейдової товщі згаданих вище дослідників [7]. Вона ж висловила деякі міркування палеоекологічного характеру (1982), поповнила списки крейдяної фауни досліджуваного району (у басейні Псла 10 викопних форм) [8].

Значні зміни в питання стратиграфії та палеонтології верхньої частини верхньокрейдових відкладів Сумської області вніс І. П. Чернецький (1940, 1941, 1956). Чернецький вказав на умови утворення надкрейдяних горизонтів, і описав 63 види макрофауни з відкладів верхньої крейди і палеогену Сумського району [12].

І. І. Никитін (1958) досліджував верхньокрейдові белемніти північно-східного крила Дніпровсько-Донецької западини. А. Б. Соколов (1990) у відслоненнях біля с. Барілівка у білій писальній крейді знайшов рости *Belemnella lanceolata* (Schloth.), які свідчать про ранньомаастрихтський вік гірських порід.

В. В. Вертель (2007) доповнив списки макрофауни верхньокрейдових відкладів басейну р. Псел 13 викопними формами [3].

Аналізуючи блок публікацій присвячених макрофауні верхньокрейдових відкладів можемо зробити висновок, що макрофауністичні комплекси територіально вивчені не достатньо повно. Найбільш вивченим у цьому відношенні залишається басейн р. Псел, найменш вивченими є басейни річок Клевені, Сейму. Перспективними подальшими палеонтологічними дослідженнями повинні бути: вивчення видового складу представників типів Bryozoa, Mollusca (Gastropoda, Cephalopoda), Hordata (Pisces), іхнофосилій; є необхідність у охарактеризуванні етолого-трофічної структури основних груп макрофауни. На основі екології викопних видів зробити детальну палеогеографічну реконструкцію території у пізньокрейдовий час.

Перші відомості стосовно геології третинних відкладів Дніпровсько-Донецької западини наводяться в роботах Н. Д. Борисяка (1867), І. Ф. Леваковського (1872) та ін. П. Я. Армашевський (1903) у пояснюючій записці до десяти-верстної геологічної карти аркушу 46 на сторінці 85 вказує відслонення 163 у слободі Лука (поблизу м. Суми), де на крейді потужністю 3,5 м залягає товща палеогену, представлена світло-зеленуватим, легким глинистим пісковиком, який перекритий лесом, що знизу переходить в зеленувато-жовтий шаруватий пісок [1].

І. П. Чернецький (1941) у результаті ретельного дослідження геологічної будови басейну р. Псел в межах Сумського району наводить опис розрізу на правому корінному березі р. Псел біля селища Лука (околиця м. Суми) у крейдянному кар'єрі «Комунстрой». Білу крейду він відніс до маастрихтського ярусу на підставі присутності в ній *Belemnella lanceolata* (Schloth.). Базальний шар піску не отримав певного вікового датування. Карбонатні опоковидні породи, на підставі наявності в них пізньокрейдової макрофауни був віднесений до датського ярусу. Наступний стратиграфічний рівень, представлений глауконітовим піском з рештками двоствулкових моллюсків і риб (палеоцен) та шаром безкарбонатної зеленувато-сірої опоки, що містить лише залишки зубів риб, була віднесена без уточнення стратиграфічного рівня до палеоцену. Зеленувато-сірий глауконітовий пісок, який перекриває безкарбонатну опоку, І. П. Чернецький визначив як олігоценівий [12].

М. Т. Зонов (1941) у зв'язку з пошуками фосфоритонесних порід досліджує відслонення у районі м. Суми. Автор також наводить опис Лучанського розрізу. На основі фауни з шару «вапняної опоки» робить висновок про його датський вік. Безкарбонатні опоки даного розрізу він без уточнення віку відніс до палеоцену [5].

О. К. Каптаренко-Черноусова (1946) в невеликій замітці опублікувала про знахідки викопних решток форамініфер в безкарбонатних опоковидних утвореннях Лучанського розрізу [6]. Нею були відмічені ядра та скальциновані псевдоморфози по раковинам *Guttulina irregularis* (Orb.), *Globulina* sp., *Nonion turgitus* (Will.), *Gyroidina soldanii* Orb., *Cibicides* sp., *Ostracoda*, *Radiolaria*, що на думку автора підтверджує палеоценовий вік цих шарів.

А. Г. Мурашківська (1941) в середній частині товщі карбонатного опоковидного пісковику знайшла прошарок глинистого піску потужністю 25–30 см з великою кількістю форамініфер (38 видів), на основі яких автор визначає вік порід як датський [11].

Проте найбільший внесок у вивчення палеоценової макрофауни зробив С. А. Мороз (1970, 1972). Ним був узагальнений великий фактичний матеріал по палеоценовим відкладам Дніпровсько-Донецької западини (сумський надрегіонарус). На основі монографічного опису фауни моллюсків встановлює справжній вік сумської світи, відклади якої формувалися протягом раннього та пізнього палеоцену, та розділив її на псельські (монс-нижній танет) та мерлинські (верхній танет) верстви [10]. Повною мірою відтворив основні риси палеогеографії досліджуваної території у ранньопалеогеновий час [9].

Основним перепоном подальшого вивчення макрофауни є повна відсутність відслонень нижньої частини сумської світи (фауноносних карбонатних опоковидних порід) на території Сумської області та нерівномірний розподіл серед цих порід викопних залишків. Деякі

перспективи палеофауністичних досліджень дає місцезнаходження «Гідрокар'єр 1», що у м. Суми, де у алювіаль-них антропогенових пісках у перевідкладеному вигляді зустрічаються крейдяні (нижній маастрихт) та палеогенові (палеоцен) макрофауністичні залишки [2].

О. В. Гуров (1888) уперше визначив фауну з глауконітових пісковиків відслонень околиць с. Шпилівки [4]. Пізніше межигірську макрофауну досліджував М. О. Соколов (1893) і визнав її олігоценною. За ним І. П. Чернецький (1941) описав розріз околиць с. Шпилівки і з вищезгаданих відкладів наводить 11 викопних форм, серед яких до виду визначено: *Pecten corneus* (Sow)?, *Chlamys cf. indoneus* (Wood.), *Donax cf. intermedia* (Horn.), *Crassatella cf. unioniformes* (Nets.), *Cardia cf. trigonica* (Nets.), *Cyprina aff. morrissi* (Sow.), *Pectunculus cf. obovatus* (Lam.), до роду: *Cardium* sp. ind., *Crassatella* sp. ind., *Arca* sp. ind. [12]. При проведенні геологічної зйомки Дніпрвсько-Донецької западини масштабу 1:200000 аркушу М-36-ХІ (Суми), олігоцену фауну описував М. М. Ключников (1965). Ним визначені: *Glicymeris obovatus* (Desh.), *Venericardia divergens* (Desh.), *Cubitostrea prona* (Wood.), *Cyprina rotundata* (Braun.), *Panope cf. heberti* (Bosq.), *Pitar ircrassata* (Sow.).

Із вище викладеного стає зрозумілим, що спеціальному монографічному опису молюсків межигірського регіонарису с. Шпилівки не присвячено жодної роботи. Існуючі дані по макрофауні цих відслонень фрагментарні. Подальша робота має бути спрямована на виявлення нових, раніше невідомих відслонень пісковиків на правому березі р. Псел, оскільки від фауноносною лінзи пісковика з якої було відібрано палеонтологічний матеріал практично нічого не залишилось (вибрані на виготовлення надгробків ще у минулому столітті). Відслонення потребує пильної охорони – цей об'єкт унікальний. Окрім двостулкових молюсків, як нам вважається, у пісковиках повинні бути і інші групи макрофауни, наприклад, залишки риб. На основі макрофауни необхідно відтворити основні риси палеогеографії території у раньоолігеновий час та уточнити її тафономічні особливості.

Висновки. Регіонально досліджувальна територія вивчена нерівномірно, найбільш добре вивченими є Сумський район (відклади крейди та палеоцену). Аналіз даних свідчить про те, що територія Сумської області є перспективною для подальших палеонтологічних досліджень (першочергово, макрофауна олігоцену с. Шпилівки).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Армашевський П. Я. Общая геологическая карта России // Лист 46. Тр. геол. ком. 1903. Т. XV, № 1. С. 85.
2. Вертель В. В. Макрофауна алювіальних антропогенових відкладів гідрокар'єрів м. Суми // Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії:

- Мат. I Всеукр. конф. студентів та молодих вчених. м. Суми, 25 квітня 2017 р. Суми: ФОП Цьома С. П., 2017. С. 13–17.
3. Вертель В. В. Новые данные о фауне верхнемеловых отложений бассейна р. Псел // Актуальні проблеми дослідження довкілля: Мат. II Регіональної студентської наукової конф. м. Суми, 10–11 жовтня 2007 р. / Відп. ред. А. О. Корнус. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2007. С. 40–44.
 4. Гуров А. В. Геологическое описание Полтавской губернии: отчет Полтав. губерн. земству. Харьков: Тип. М. Ф. Зильберберга, 1888. 1011 с.
 5. Зонов Н. Т. Геологические наблюдения над фосфоритоносными отложениями бассейнов рек Десны, Псла, Ворсклы и Сев. Донца // Агрономич. руды СССР. Тр. Научн. Ин-та по удобр. 1941. 140 с.
 6. Каптаренко-Чорноусова О. К. Знахідка форамініфер в палеоценових відкладах околиць м. Суми // Геол. журнал АН УРСР. 1946, в. 4.
 7. Савчинская О. В. Материалы к изучению меловой фауны бассейнов Десны и Псла // Зап. Наук.-досл. ін-ту геології при ХДУ. 1940. Т. 8. С. 169–187.
 8. Савчинская О. В. Условия существования позднемеловой фауны Донецкого бассейна. М.: Наука, 1982. 132 с.
 9. Мороз С. А. Палеоцен Днепровско-Донецкой впадины. К.: Изд. Киевского ун-та, 1970. 190 с.
 10. Мороз С. А. Фауна моллюсков палеоцена Днепровско-Донецкой впадины. К.: Изд. Киев. ун-та, 1972. 172 с.
 11. Мурашківська Г. Г. Форамініфери з датських порід Сумського району // Наук. зап. Сумського держ. пед. ін-ту. 1941. Т.2. С. 62–75.
 12. Чернецкий И. П. Фауна верхнемеловых и палеогеновых отложений Сумского района // Наук. зап. Сумського держ. пед. ін-ту. 1941. Т.1. С. 90–128.

УДК 595.782

О. В. Говорун, А. О. Гудім

a.govorun76@gmail.com, 007artemhudim@gmail.com

**ДО ВИВЧЕННЯ ВОГНІВОК (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE)
ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ
«БУРКУТИ» НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ
«ОЛЕШКІВСЬКІ ПІСКИ»**

¹Говорун О. В., ²Гудим А. О. До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски». – Природничі науки. – 2017. – 14: 19–22.

¹Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

²Національний природний парк «Олешківські піски»

Наведено результати досліджень фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски».

Ключові слова: вогнівки, Pyralidae, національний природний парк Олешківські піски, природоохоронне науково-дослідне відділення «Буркути».

¹Govorun O. V., ²Gudim A. O. To study moth butterflies (Lepidoptera, Pyralidae) in the territory of environmental research department «Burkuty» of National Park «Oleshkivski piski». – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 19–22.

¹Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

² National Park «Oleshkivski piski»

The paper presents the results of research of moth butterflies (Lepidoptera, Pyralidae) in the territory of environmental research department «Burkuty» of National Park «Oleshkivski piski».

Key words: *moth butterflies, Pyralidae, National Park «Oleshkivski piski», environmental research department «Burkuty».*

Вступ. Вогнівки Pyralidae – одна з найбільш багатих видами родин ряду Лускокрилі, розповсюджених майже по всьому суходолу. Сумарна кількість видів та підвидів світової фауни, за деякими оцінками, сягає понад 16 тисяч, переважна більшість з яких поширена в тропіках. Загалом для Європи вказано близько 850 видів з 13 підродин, в тому числі для її середньої частини – понад 400 видів. Родина об'єднує невеликих та середнього розміру метеликів з розмахом крил від 7 до 50 мм, як правило із яскравим та строкатим забарвленням, з шовковистим блиском. У спокої крила складені на зразок плоского трикутника або обгорнуті навколо тіла у вигляді трубки.

Близько 25 % видів вогнівок відомі як шкідники культурних рослин, продовольчих запасів та бджільництва. Практичне значення з них передусім мають шкідники продовольчих запасів (борошна, круп, сушених фруктів і т.п.), насіннєвого та фуражного зерна, лісових насаджень, а також фітофаги бур'янів.

Вивчення регіональних фаун та екологічних особливостей окремих видів належать до пріоритетних напрямків зоологічних досліджень, що повною мірою стосується вогнівок півдня України, зокрема території національного природного парку «Олешківські піски» (далі НПП «Олешківські піски»).

Слід зазначити, що хоча загальна кількість видів вогнівок в межах України досить велика (близько 70), вони рідко представлені в «Літописах природи» територій природно-заповідного фонду України. Це можна пояснити дрібними розмірами цих комах та труднощами визначення значної кількості їхніх видів.

До цього часу видовий склад вогнівок на території НПП «Олешківські піски», зокрема природного науково-дослідного відділення «Буркути» (далі ПНДВ «Буркути»), залишався не вивченим, що й обумовило **мету нашого дослідження**.

НПП «Олешківські піски» площею 8020,36 га був створений у 2010 р. на території Голопристанського та Олешківського районів Херсонської області. До складу парку увійшла територія Козачелагерської арени та частина Чалбаської арени Нижньодніпровських пісків. Рослинний покрив арен являє собою складний комплекс угруповань псамофітних степів із лісовою,

луговою, галофітною, водною та болотною рослинністю, розповсюджені штучні насадження з домінуванням сосни звичайної.

Ділянка природного науково-дослідного відділення «Буркути» (далі ПНДВ «Буркути») включає в себе унікальні природні лісові комплекси в поєднанні із лучними та водно-болотними угрупованнями. Площа відділення складає 1240,2 га (15,5 % території парку), включаючи землі Виноградівської та Малокопанівської сільських рад (Цюрупинського і Голопристанського районів відповідно, Херсонської обл.).

Матеріал та методи досліджень. Матеріал зібрано на території ділянки ПНДВ «Буркути» 22 липня 2015 р. Із настанням сутінок (з 21.30 до 00.30 год.) вмикали лампу TL-D 36 w/54-765, зафіксовану на висоті 2-2,5 м від поверхні ґрунту на тлі білого екрану. Для живлення лампи використовували бензиновий генератор. Під час відлову реєстрували погодні умови та їхні зміни. Температура повітря становила 28 °С; малохмарно, без опадів, сила повітря 1.0 в південному напрямку.

Відловлених метеликів відразу поміщали в морилки із хлороформом. Відловлених комах монтували на ентомологічні голки або вкладали у матрацики для подальшого визначення.

Ідентифікацію видів проводили за зовнішніми морфологічними ознаками, зокрема криловому рисунку, а також препаратами генітального апарату [1-3].

Список вогнівок скомпоновано згідно з прийнятою системою родини Шпайделя, з деякими змінами [4]. У дужках вказано кількість спійманих особин.

Результати та їх обговорення. Всього у 2015 р. на території ПНДВ «Буркути» виявлено 18 видів вогнівок 4 підродин.

Підродина Galleriinae

1. *Melissoblaptēs zelleri* Joannis, 1932 (1);

Підродина Crambinae

2. *Crambus pascuella* (Linnaeus, 1758) (1);
3. *Calamotropha paludella* (Hübner, 1824) (2);
4. *Pseudobissetia terrestrellus* (Christoph, 1885) (2);
5. *Pediasia luteella* (Denis & Schiffermüller, 1775) (1);

Підродина Phycitinae

6. *Acrobasis obtusella* (Hübner, 1796) (1);
7. *Anerastia lotella* (Hübner, 1813) (1);
8. *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (4);
9. *Homoeosoma nebulella* (Denis & Schiffermüller, 1775) (2);
10. *Phycitodes lacteella* (Rothschild, 1915) (1);

Підродина Pyraustinae

11. *Anania verbascalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) (3);
12. *Haematia despicata* (Scopoli, 1763) (3);
13. *Loxostege delibatica* Szent-Ivany & Uhrik-Meszaros 1942 (3);
14. *Margaritia sticticalis* (Linnaeus, 1761) (2);
15. *Mutuuraia terrealis* (Treitschke, 1829) (1);
16. *Pleuroptya ruralis* (Scopoli, 1763) (3);
17. *Pyrausta aurata* (Scopoli, 1763) (1);
18. *Sitochroa verticalis* (Linnaeus, 1758) (2).

Найбільш чисельними за кількістю видів виявилися підродини Pyraustinae (8 видів, 44,4%), Phycitinae (5 видів, 27,8 %) та Crambinae (4 види, 22,2 %). Підродина Galleriinae у зборах представлена лише одним видом.

Висновки. Видовий склад вогнівок території НПП «Олешківські піски», зокрема ПНДВ «Буркути», вивчений вкрай нерівномірно. Невелика кількість зібраного матеріалу, пов'язана із короткостроковістю проведення досліджень, не відображає повної картини фауни цих метеликів на території парку. Отже проведення подальших досліджень в цьому напрямку не викликає жодних сумнівів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мартин М. О. Сем. Pyralidae – настоящие, или сенные, огневки // Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1986а. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 3. С. 232–245.
2. Мартин М. О. Сем. Pyraustidae – ширококрылые огневки // Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1986б. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 3. С. 340–429.
3. Slamka F. Die Zünslerartigen (Pyraloidea) Mitteleuropas. Bratislava, 1997. 112 S.
4. Speidel W. Pyralidae // The Lepidoptera of Europe [Karsholt O. & Razowski J. (eds)]. 1996. P. 166–196.

УДК 595.733.2

О. В. Говорун, А. В. Догадіна
a.govorun76@gmail.com, adogadina@mail.ua

ФАУНА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАБОК (INSECTA, ODONATA) СУМСЬКОГО РАЙОНУ

Говорун О. В., Догадіна А. В. Фауна та біологічні особливості бабок (Insecta, Odonata) Сумського району. – Природничі науки. – 2017. – **14**: 22–26.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

Наведено результати досліджень фауни та деяких біологічних особливостей бабок на території біостаціонару СумДПУ ім. А.С.Макаренка (урочище «Вакалівщина» Сумського р-ну) та його околиць.

Ключові слова: бабки, Odonata, Zygoptera, Anisoptera, біотопічний розподіл,

Вакалівщина.

Govorun O. V., Dogadina A. V. Dragonflies (Insecta, Odonata) and their biological features in Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 22–26.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The paper presents the results of research of dragonflies fauna and some of their biological features in the territory of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko biological educational and scientific base (Vakalivschyna, Sumy distric) and its surroundings.

Key words: dragonflies, Odonata, Zygoptera, Anisoptera, biotopic distribution, Vakalivschyna.

Вступ. Бабки (Insecta, Odonata) є однією з найдавніших груп нині існуючих комах. Вони відомі людству ще з кам'яновугільного періоду (359-299 млн. років тому). У сучасній світовій фауні налічують близько 6650 видів, включаючи 608 викопних. У фауні України зафіксовано 75 видів бабок з двох підрядів – Zygoptera (рівнокрилі) і Anisoptera (різнокрилі) [7]. Сумська обл. в одонтологічному відношенні вивчена недостатньо та нерівномірно [2; 6]. Останні дослідження фауни бабок на території Сумщини були проведені у період 1996-1998 рр. [7]. Отже на сьогодні відомості про видовий склад бабок цього регіону застарілі і потребують оновлення, що й обумовило мету нашого дослідження: дослідження видового складу бабок, їхнього біотопічного розподілу та фенології льоту на деяких територіях Сумського району.

Матеріали та методи досліджень. Матеріал зібрано впродовж весняно-літнього періоду 2015-2016 рр. на території біостаціонару СумДПУ ім. А.С. Макаренка (урочище «Вакалівщина» Сумського р-ну) та його околиць.

Бабок збирали повітряним ентомологічним сачком (із великим діаметром (40-50 см) і довгою ручкою), або руками рано вранці на узбережній рослинності або чагарниках до підсихання крил комах від роси. Упійманих бабок поміщали у морилки; для заморювання використовували хлороформ. Зберігали комах наколотими на ентомологічні шпильки або на ватяних матрацках.

Збір матеріалу проводили у 7 природних стаціях: біотопи відкритих водойм та прилеглі зарості (50 м); сирі заплавні луки р. Бітиця; помірно вологі луки (схили пагорбів, сад); сухі луки (плакори); помірно вологі різнотравні угруповання на лісових узліссях і галявинах; широколистяний ліс; рудеральні біотопи та агроценози.

При оцінці частоти, з якою зустрічається вид, була використана наступна шкала: 1-2 екземпляри – одиничний, 3-5 екз. – дуже рідкісний, 6-10 екз. – рідкісний, 11-20 екз. – нечастий, 21-50 екз. – частий вид, 51-100 екз. – звичайний, понад 100 екз. – масовий [5].

Результати та їх обговорення. У результаті зібрано 523 екземпляри імаго бабок, які відносяться до 25 видів 15 родів 7 родин. Найбагатше представлені родини Libellulidae (183 особини 6 видів 4 родів) та Coenagrionidae (194 особини 7 видів 4 родів).

Список видів скомпоновано згідно з прийнятою системою ряду [1; 4].

Підряд Anisoptera

Родина Comphidae

Підродина Comphinae

1. *Comphus vulgarissimus* (Linnaeus, 1758)

Родина Aeschnidae

Підродина Aeschninae

2. *Aeshna mixta* (Latreille, 1805)
3. *Aeshna viridis* Eversmann, 1836
4. *Aeshna isosceles* Muller, 1767

Підродина Anactinae

5. *Anax imperator* Leach, 1815

Родина Corduliidae

Підродина Corduliinae

6. *Somatochlora mettalica* (Vander Linden, 1825)
7. *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825)
8. *Cordulia aenea* Linnaeus, 1758

Родина Libellulidae

Підродина Libellulinae

9. *Libellula depressa* Linnaeus, 1758
10. *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)

Підродина Sympetrinae

11. *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776)
12. *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758)
13. *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764)
14. *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758)

Підряд Zygoptera

Родина Platycnemididae

Підродина Platycnemidinae

15. *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)

Родина Coenagrionidae

Підродина Coenagrioninae

16. *Erythromma najas* (Hansemann, 1823)
17. *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840)
18. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850)
19. *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)
20. *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825)
21. *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825)

Підродина Ichnurinae

22. *Ischnura elegans* Vander Linden, 1820

Родина Lestidae

Підродина Sympycnatinae

23. *Symptesta annulata* Selys, 1887

Родина Lestidae

Підродина Lestinae

24. *Lestes sponsa* Hansemann, 1823
25. *Lestes virens* (Charpentier, 1825)

Фоновими, або звичайними (51-100 екз.) видами виявилися *Aeshna mixta* та *A. isosceles*. Частими (21-50 екз.) – 10 видів: *Epithea bimaculata*, *Sympetrum flaveolum*, *S. sanguineum*, *S. vulgatum*, *Platycnemis pennipes*, *Erythromma najas*, *Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*. Нечастими,

або загальними (11-20 екз.) – 8 видів: *Comphus vulgarissimus*, *Somatochlora mettalica*, *Cordulia aenea*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Coenagrion hastulatum*, *Sympycna annulata*, *Lestes virens*. Рідкісними (6-10 екз.) – 2 види: *Aeshna isosceles*, *Coenagrion lunulatum*. Дуже рідкісними видами (3-5 екз.) – 3 види: *Anax imperator*, *Coenagrion lunulatum*, *C. ornatum*. Масових (понад 100 екз.) та одиничних (1-2 екз.) видів на території дослідження не виявлено.

Серед двох видів бабок, занесених до Червоної книги України, на дослідженій території було зафіксовано лише *Anax imperator*. З двох регіонально рідкісних видів бабок (*Libellula depressa* та *Sympetrum pedemontanum*) на території біостаціонару зустрічали лише перший.

З усіх досліджених біотопів найбільше різноманіття (19 видів) і чисельність (в середньому 63 особини за 7 годин спостережень) мали місце у біотопі сирих заплавних луків р. Бітиця. Політопними можна вважати *Aeshna isosceles*, *Somatochlora mettalica*, *Epitheca bimaculata*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympycna annulata*, *Lestes sponsa*.

Як показали наші дослідження, імагінальний етап життєвого циклу бабок триває шість місяців: з другої декади квітня до другої декади жовтня. Згідно особливостей виходу та активного полювання імаго бабок нами виділені три групи льоту цих комах: ранньо-, середньо- та пізньолітня.

До ранньолітньої групи належать бабки, імаго яких активні з кінця квітня – початку травня. Причому початок льотного періоду співпадає з початком вегетації більшості видів рослин. В цю групу входять такі види: *Epitheca bimaculata*, *Cordulia aenea*, *Coenagrion hastulatum*, *C. puella*, які становлять 16 % від загальної кількості бабок.

Період життя імаго видів середньолітньої групи триває з кінця травня – початку червня. До цієї групи належить найбільше видів, багато з яких досягають високих показників чисельності популяцій. Цей період характеризується максимальними середньодобовими температурами, кількість опадів поступово знижується до кінця періоду. Продовжують літати, але трапляються все рідше ранньолітні види, з'являються нові: *Comphus vulgarissimus*, *Aeshna mixta*, *A. viridis*, *A. isosceles*, *Anax imperator*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum flaveolum*, *S. sanguineum*, *S. vulgatum*, *Platycnemis pennipes*, *Erythromma najas*, *Coenagrion lunulatum*, *C. ornatum*, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *L. virens*, які становлять 72 % від загальної кількості.

Пізньолітній період – з третьої декади липня – початку жовтня. Середньодобові температури цього періоду близькі до максимальних, з другої половини серпня починається зниження нічних температур. Кількість опадів мінімальна, трапляються посухи. У цей час з'являється імаго таких видів

бабок: *Somatochlora mettalica*, *Sympetrum danae*, *Sympecma annulata*, які становлять 12 % від загальної кількості. У цей період продовжують літати більшість середньолітніх видів, представники ранньолітніх видів вже практично не зустрічаються.

Графік змін числа всіх видів бабок протягом теплого сезону має вигляд одновершинної кривої (рис. 1).

Найбільше видів водночас можна виявити в середині літа. На середину серпня припадає чітко виражений спад видової різноманітності, який продовжується до початку вересня. Крива сезонних змін видової різноманітності найбільш відповідає термофільному типу (з піком активності

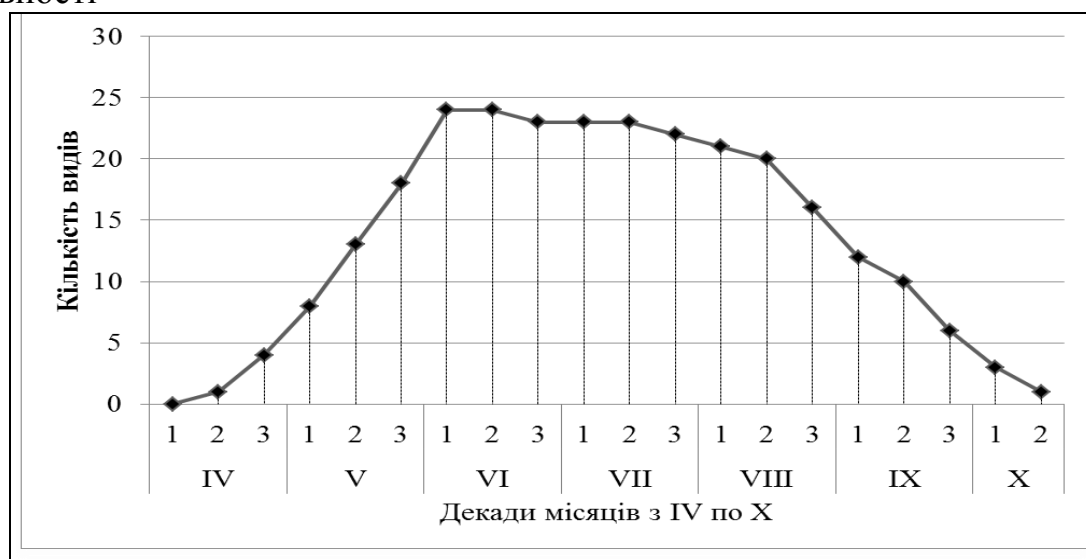


Рис. 1. Сезонна зміна кількості видів бабок в регіоні досліджень.

в теплий час та тривалою депресією льоту імаго в холодний період року) з деякими елементами термогігрофільного, що знаходить своє відбиття в деякій депресії активності імаго наприкінці літа.

В цілому отримана нами крива активності імаго видів бабок деяких територій Сумського району схожа з фенологічною кривою бабок степової зони України, яка також характеризується одним максимумом [4]. Хоча в нашому регіоні літнє зниження числа видів сильніше і властиве лише окремим представникам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бельшев Б. Ф. Определитель стрекоз по крыльям (роды Бореального фаунистического царства и сопредельных земель, виды фауны СССР). Новосибирск: Наука. Сибирское отд-ние, 1977. 398 с.

2. Гнелиця В. А., Хрокало Л. А. Замітки про фауну бабок околиць Вакалівського біостаніонару // До 30-річчя біологічного станіонару Сумського педінституту. Суми, 1998. С. 37–39.
3. Горб С. Н., Павлюк Р. С. Периоды лета стрекоз в центральных и западных областях Украины // Вестник зоологии. 1993. №3. С. 50–59.
4. Павлюк Р. С., Харитонов А. Ю. Номенклатура стрекоз (Insecta: Odonata) СССР. Новосибирск, 1982. 142 с.
5. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
6. Хрокало Л. А. Фауністичний огляд бабок (Insecta, Odonata) Сумщини // Вісник Київського Національного Університету ім. Тараса Шевченка. 2000. № 31. С. 36–37.
7. Хрокало Л. А. Видовий склад та екологічні особливості бабок північного сходу України. Автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. біолог. наук. К.: 2004. 19 с.

УДК 595.763/768

О. В. Говорун, А. М. Заморока

a.govorun76@gmail.com, andrii.zamoroka@pu.if.ua

ДОПОВНЕННЯ І КОМЕНТАРІ ДО УКЛАДАННЯ ФАУНІСТИЧНОГО ПЕРЕЛІКУ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹Говорун О. В., ²Заморока А. М. Доповнення і коментарі до укладання фауністичного переліку жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) Сумської області. – Природничі науки. – 2017. – 14: 27–31.

¹Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

У роботі наведено результати вивчення фауни жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) Сумської області, зокрема доповнено і виправлено загальний перелік цих комах.

Ключові слова: жуки-вусачі, Coleoptera, Cerambycidae, видовий склад, фауна, Сумська область.

¹Govorun O. V., ²Zamoroka A. M. Supplements and comments to the conclusion of the fauna of longhorn beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 27–31.

¹Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

²Precarpathian National University named after Vasyl Stefanyk

The paper presents the results of studying the fauna of longhorn beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in Sumy region, in particular, the general species list has been supplemented and corrected.

Key words: longhorn beetle, Coleoptera, Cerambycidae, species list, fauna, Sumy region.

Вступ. Фауна жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) України сьогодні налічує 284 види, включно із новоописаним *Parmena europaee* Danilevsky, 2017 із Полтавської області [17]. Однак, стан вивчення фауни цієї групи твердокрилих на території країни залишається надзвичайно фрагментарним. Найбільш повні відомості про видовий склад вусачів наявні для Криму, Донбасу, півдня Слобожанщини, Східного Полісся та Галичини, тоді як для інших теренів України необхідні подальші ґрунтовні дослідження.

Незважаючи на те, що перші дані про фауну вусачів Сумської області датуються 1915 роком [7], ця територія на сьогодні залишається найменш дослідженою частиною Східної України. Відомості, що стосуються видового складу і розповсюдження жуків-вусачів на Сумщині залишаються дуже фрагментованими і розпорошеними по окремих публікаціях. Хоча, за останнє десятиліття і була здійснена спроба узагальнити опублікований та колекційний матеріал, проте, отриманий перелік – 79 видів є далеко не

повним [2]. Наприклад, за зведеними даними, для суміжних із Сумською, Харківською областю відомо 128 видів, Чернігівської – 126, Полтавської – 97 [2]. Тобто, для території Сумської області слід очікувати виявлення не менше 40-50-ти видів жуків-вусачів, особливо зважаючи на знаходження регіону в межах двох суббіомів – Полісся (мішані ліси) та лісостепу.

В історичній ретроспективі перший перелік жуків-вусачів Сумщини наведений у роботі М. Плавильщикова (1915 р.) і складає 36 видів [7; 8]. Згодом цей перелік був доповнений і складав вже 41 вид [7; 8]. Згадки про знаходження окремих видів вусачів на території Сумської обл. можна знайти й у працях Івана Загайкевича, однак вони не мали системного характеру [3; 4]. Перша сучасна праця присвячена вивченню жуків-вусачів на території області опублікована у 2004 р. П. Шешураком та О. Бартенєвим зі співавторами. Автори вперше проаналізували літературні відомості та зібрані ними колекційні матеріали і встановили розповсюдження 67 видів вусачів на Сумщині [9]. Згодом, фауністичні відомості були доповнені ще 12-ма видами [2]. Слід зазначити, що автори вказали *Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758) та *Stenocorus quercus* (Götz, 1783), знаходження яких є можливим для Сумської області, але не підтверджено фактичним матеріалом. У 2014 р. ми опублікували перший перелік жуків-вусачів для Сумського району області, ґрунтований на зборах 2010-2013 рр. У переліку ми навели 43 види [6]. Проте, критична ревізія колекційних зборів та самої публікації виявила певні помилки у визначеннях та вказівках видів.

Даною працею, ми вносимо виправлення в опубліковані нами дані, а також доповнюємо і корегуємо загальний перелік жуків-вусачів Сумської області.

***Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758)**

Матеріал: 1 самка 23.VI.2005, 1 самець 17.VI.2008, 1 самка 29.V.2010, 1 самець 03.VI.2011, 1 самка 11.VI.2013, 1 самець 15.VI.2013, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Ареал *S. meridianus* охоплює усю Європу – від Британських островів до Уралу, а також Західний Сибір до озера Байкал [13]. В Україні широко розповсюджений по усій території у листяних лісах [5].

Ми вперше виявили цей вид на території Сумської області [6], як можливий для регіону, його наводив О. Бартенєв [2].

***Anastrangalia dubia* (Scopoli, 1763)**

Матеріал: 1 самець 15.VI.2008, 1 самка 12.VI.2012, 1 самець 25.V.2012, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Ареал *A. dubia* охоплює усю західну Палеарктику за винятком Британських островів та Скандинавії [13]. В Україні вид широко

розповсюджений у Карпатах та на Поліссі, на решті території трапляється спорадично. Вид пов'язаний із хвойними лісами [5].

У нашій попередній публікації [6] самка *A. dubia* помилково вказана як *Anastrangalia sanguinolenta* (Linnaeus, 1761), а самці – як *Pidonius lurida* (Fabricius, 1793). Із літературних джерел *A. sanguinolenta* відомий для хвойних лісів Сумської області, звідти ж відомий й *A. dubia* [1; 2; 9]. *P. lurida* – є альпійсько-карпатським ендеміком, ареал якого співпадає з ареалом бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) – основної кормової рослини для личинок жука [14]. З огляду на це виявлення *P. lurida* на території Сумської області є неможливим.

***Ropalopus insubricus* (Germar, 1824)**

Матеріал: 1 самка 03.VI.2012, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Ареал *R. insubricus* охоплює Південну Європу – від Іспанії до України, на півночі доходячи до Альп і Карпат [10; 13]. В Україні відомий за старими знахідками із кількох локацій, зокрема півдня Хмельницької обл., околиць м. Одеса та Кіровоградської обл. Сучасні місця знаходження виду стосуються Донбасу та околиць м. Севастополь [1; 2]. *R. insubricus* – новий для Сумської обл. вид і найбільш північна точка знаходження у Європі.

R. insubricus занесений у переліки Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) до категорії NT – близький до загрози зникнення [12]. Зважаючи на особливий міжнародний природоохоронний статус виду та рідкісність в межах всього ареалу, пропонуємо включити *R. insubricus* до четвертого видання Червоної книги України, що планується на 2019 р.

***Dorcadion carinatum* (Pallas, 1771)**

Ареал *D. carinatum* охоплює територію від р. Дніпро у Східній Європі до Байкалу у Сибіру [1].

У нашій попередній публікації [6] помилково вказаний як *Dorcadion aethiops* (Scopoli, 1763). В Україні пролягає східна межа ареалу *D. aethiops* в межах Закарпатської низовини (Закарпатська обл.) та вздовж нижнього Дністра (Одеська обл.) [1]. Із літературних джерел *D. carinatum* відомий для лісостепової частини Сумської області [1; 2; 9].

***Leiopus linnei* Wallin, Nylander & Kvamme, 2009**

Матеріал: 1 самець 03.V.2012, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Ареал *L. linnei* охоплює усю Європу до Кавказу і Уралу. В Україні усі підтверджені знахідки *L. linnei* були відомі лише з Західної України [15].

L. linnei – новий для Сумської обл. вид і перша підтверджена знахідка у Східній Україні. У нашій попередній публікації [6] вказаний як *Leiopus*

nebulosus (Linnaeus, 1758), з яким він схожий морфологічно. У літературі для Сумської обл. також вказується і *L. nebulosus* [1; 2; 9].

***Agapanthia intermedia* Ganglbauer, 1884**

Матеріал: 3 екз. 23.V.2008, 1 екз. 05.VI.2010, 1 екз. 27.V.2016, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Арал *A. intermedia* охоплює територію Європи і Кавказу [15]. В Україні досі був відомий лише з Західної України [17].

A. intermedia новий для Сумської обл. вид і перша підтверджена знахідка у Східній Україні. У нашій попередній публікації [6] вказаний як *Agapanthia violacea* (Fabricius, 1775), з яким він схожий морфологічно. У літературі, для Сумської обл. також вказується і *A. violacea* [1; 2; 9], однак, усі наші колекційні зразки належать до *A. intermedia*. Цілком ймовірно, що усі попередні вказівки *A. violacea* з терену належать до *A. intermedia*. Таким чином, виникає потреба у ревізії фактичного матеріалу, який ліг в основу попередніх публікацій.

***Phytoecia nigricornis* (Fabricius, 1781)**

Матеріал: 1 екз. 06.VI.2001, 1 екз. 02.VI.2006, 1 екз. 14.VI.2006, ок. с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область.

Ареал *Ph. nigricornis* охоплює усю Європу, Кавказ, Західний Сибір та Центральну Азію до Алтайських Гір [13]. В Україні звичайний вид у рівнинних регіонах [1, 5].

У нашій попередній публікації [6] помилково вказаний як *Oxyilia duponcheli* (Brullé, 1833). *O. duponcheli* є ендеміком Балканського півострова, отже його знаходження у Сумській обл. є неможливим. У літературних джерелах *Ph. nigricornis* вказується для Сумської обл. [2].

Вказані у нашій публікації [6] *Callimoxys gracilis* (Brullé, 1833), *Callimus angulatum* (Schrank, 1789) та *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767) є помилковими визначеннями представників роду *Oedemera* Olivier, 1789 з родини Oedemeridae Latreille, 1810. Усі три згадані види вусачів розповсюджені у Середземноморському басейні, в Україні відомі із Криму та Закарпаття, тому їх знаходження на території Сумської обл. є малоімовірним. Зазначений нами раніше вид *Vesperus luridus* (Rossi, 1794) [6] є ендемом Адриатичного басейну. В Україні до нині невідомо жодного виду з родини Vesperidae Mulsant, 1839. Нажаль, екземпляр комахи, за яким здійснювалось визначення не зберігся, тож встановити її систематичне положення неможливе.

Таким чином, узагальнюючи раніше опубліковані дані та результати ревізії колекційних матеріалів, що зберігаються на кафедрі біології людини і тварин Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.

Макаренка, фауністичний перелік жуків-вусачів Сумської області доповнено 7-ма видами. На сьогодні регіональна фауна вусачів налічує 86 видів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бартенев А. Ф. Жуки-усачи Левобережной Украины и Крыма: Монография. Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2009. 418с.
2. Бартенев А. Ф., Терехова В. В. Дополнения и комментарии к фауне жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Левобережной Украины и Крыма // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. 2011. Серія: біологія. Вип. 13. № 947. С. 133–146.
3. Загайкевич І. К. Матеріали вивчення жуків-вусачів (Coleoptera, Cerambycidae) України // Наукові записки Науково-природознавчого музею АН УРСР. Т. IX. Київ, 1961. С. 52–59.
4. Загайкевич І. К. Семейство усачи – Cerambycidae. // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. II. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные. Под ред. акад. В. П. Васильева. К.: Урожай, 1974. С. 24–48.
5. Загайкевич І. К. Таксономія і екологія усачей. К.: Наукова Думка, 1991. 420 с.
6. Овчаренко Т. О., Говорун О. В. Фауна вусачів (Coleoptera, Cerambycidae) Сумського району Сумської області України // Природничі науки. 2014. Вип. 11. С. 23–25.
7. Плавильщиков Н. Н. Жуки-усачи Черниговской губернии // Материалы к познанию фауны юго-западной России, издаваемые Киевским орнитологическим обществом имени К.Ф. Кесслера под общей редакцией В. М. Артоболевского. Т. 1. Киев, типография А.И. Гросмана, 1915. С. 93–94.
8. Плавильщиков Н. Н. Заметки о жуках-усачах палеарктической фауны (Coleoptera, Cerambycidae). III // Русское энтомологическое обозрение. 1916. Т. XV, № 1–2. С. 18–22.
9. Шешурак П. Н., Бартенев А. Ф., Садовнича Л. В., Терехова В. В. Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) Сумской области [Украина] // Природничі науки на межі століть (до 70-річчя природничо-географічного факультету НДПУ). Матеріали науково-практичної конференції. Ніжин, 2004. С. 111–112.
10. Bense U. Bockkäfer. Illustrierte Schlüssel zu den Cerambyciden und Vesperiden Europas. Margraf Verlag, Weikersheim, 1995. 512 pp.
11. Danilevsky M. L., Hızal E. Two new species of the genus *Parmena* Dejean, 1821 (Coleoptera: Cerambycidae) from Eastern Europe // Munis Entomology & Zoology. 2017. 12 (1). P. 1–4.
12. Horák J., Tezcan S., Mico E., Schmidl J., Petrakis P. 2010. *Ropalopus insubricus*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2010: e.T157631A5112566.
13. Sama G. Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area. I: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals. Kabourek, Zlín, 2002. 173 pp.
14. Turak T., Zamoroka A. The phenotypic variability of *Pidonía lurida* F. (Coleoptera: Cerambycidae) in metapopulation from the upper Dnister basin // XIII International scientific conference “Youth and progress of biology”, Lviv. 2017. P. 167.
15. Zamoroka A. M., Kapelukh Y. I. The Genus *Leiopus* Audinet-Serville, 1835 in Western Ukraine and the invading of mediterranean-pontic species *Leiopus femoratus* Fairmaire 1859 (Coleoptera: Cerambycidae: Acanthocinini) // Sci. Bull. Uzhgorod Univ. (Ser. Biol.). 2012. Vol. 32. P. 60–64.
16. Zamoroka A. M., Kapelukh Y. I. Notes on the Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of Nature Reserve “Medobory” (Ukraine) // Ukrainska Entomofaunistyka. 2016. 7(4). P. 1–19.
17. Zamoroka A. M., Panin R. Yu., Kapelukh Y. I., Podobivskiy S. S. The catalogue of the longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of western Podillya, Ukraine // Munis Entomology & Zoology. 2012. 7 (2). P. 1145–1177.

УДК 582.282.19

Ю. І. Литвиненко, С. В. Степановська
lytvynenko2014@gmail.com

СУКЦЕСІЙНІ ЗМІНИ ВИДОВОГО СКЛАДУ КОПРОФІЛЬНИХ АСКОМІЦЕТІВ

Литвиненко Ю. І., Степановська С. В. Сукцесійні зміни видового складу копрофільних аскоміцетів. – Природничі науки. – 2017. – 14: 32–40.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Наведено результати вивчення сукцесії копрофільних аскоміцетів в умовах лабораторного експерименту. Показано, що одними з перших на екскрементах з'являються локуло- та піреноміцети. Дискоміцети характеризуються більш пізніми строками плодоношення. За тривалістю плодоношення види аскоміцетів розділено на дві групи: з коротким та довгим періодом плодоношення.

Ключові слова: копрофільні аскоміцети, сукцесія, *Arnium*, *Ascobolus*, *Sporormiella*, Гетьманський національний природний парк, Україна.

Lytvynenko Yu. I., Stepanovska S. V. Succession changes of species richness in coprophilous ascomycetes. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 32–40.

Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko

The results of the study of coprophilous ascomycetes succession in laboratory experiment are presented. It has been shown that loculo- and pyrenomycetes one of the first to appear on the excrement. Discomyces are characterized by later terms of fruiting. For the duration of fruiting, the species of ascomycetes are divided into two groups: with a short and long fruiting period.

Key words: coprophilous ascomycetes, succession, *Sporormiaceae*, *Preussia*, *Sporormiella*, Getmanski National Nature Park, Ukraine

Вступ. Копрофільні гриби – це наглядні системи, які допомагають дослідити організацію і функціонування природних грибних спільнот, а також взаємодію між різними групами редуцентів [3; 8]. Відмічено, що на екскрементах плодів тіла грибів з'являються неодноразово, й існує часова зміна видів, які визначаються доступністю поживних речовин субстрату та можливостями їх утилізації тими чи іншими групами [10; 11]. Під час свого розвитку гриби-копрофіли часто утворюють послідовні ланки сукцесій, що особливо помітно у період інкубування. Так, у лабораторних умовах першу ланку копрофільної мікологічної сукцесії зазвичай складають зигоміцети з родини Mucoraceae Dumort.: *Mucor* Fresen., *Pilobolus* Tode, *Phycomyces* Kunze. Аскомікотові, зокрема з родів *Ascobolus* Pers., *Saccobolus* Boud., *Lasiobolus* Sacc., *Chaetomium* Kunze, *Sordaria* Ces. et De Not., *Sporormiella* Ellis. et Everh., *Podospira* Ces. тощо, представляють, як правило, наступну після мукових грибів ланку цієї сукцесії або часто розвиваються разом з ними. При подальшій інкубації з'являються представники базидієвих грибів: *Bolbitius*

Fr., *Coprinus* Pers., *Panaeolus* (Fr.) Quél., *Psathyrella* (Fr.) Quél., *Stropharia* (Fr.) Quél., *Conocybe* Fayod, *Psilocybe* Fayod та ін. – остання ланка сукцесії [2; 5; 11].

У лабораторних умовах, за високої щільності заселення зразка грибами та іншими організмами, тривалість інкубування звичайно не перевищує 35-40 днів [3]. Це явище пояснюють інгібуванням, яке виникає у результаті виділення у субстрат продуктів метаболізму бактерій, грибів, нематод та інших організмів, або розкладання їх решток. У природі, через часту і швидку зміну температури повітря і вологості субстрату, вимивання із субстрату метаболітів-інгібіторів, сукцесійні зміни відбуваються більш повільно, послідовне чергування ланок сукцесії звичайно порушується, а окремі стадії розвитку можуть випадати [4].

Існує кілька гіпотез, які описують та пояснюють сукцесійні зміни видового складу копрофілів [3; 8; 11]. Перша – це «гіпотеза виснаження субстрату», що базується на принципах, розроблених С. Д. Гаретом для ґрунтових грибів [9]. Припускається, що суть цих змін у послідовному використанні тих чи інших компонентів субстрату, які мають значення для живлення грибів. Так, зигоміцети є типовими «цукровими» грибами, які інтенсивно використовують легкодоступні прості цукри та характеризуються короткочасним періодом розвитку. Вони «з’їдають» моноцукри та геміцелюлозу субстрату і з’являються найпершими, тому що їх спори утворюються швидко, а міцелій росте стрімко, експлуатуючи свіжий субстрат. Коли прості цукри використані, зигомікотові зникають і замінюються сумчастими грибами, яким властива висока целюлозолітична активність. Розщеплюючи клітковину на прості цукри, аскоміцети також, певним чином, дозволяють продовжувати свій розвиток представникам попередньої ланки грибної сукцесії. На зміну аскоміцетам, в свою чергу, приходять базидієві гриби, які активно руйнують целюлозу і здатні гідролізувати лігнін. Ця гіпотеза є дуже простою й привабливою, проте вона не враховує деякі досить важливі екологічні і фізіологічні особливості грибів [4; 11].

Інша гіпотеза базується на часі, який потрібен кожному виду гриба для формування плодових тіл, спорангіїв і спор. Прості спорангії мукорових грибів утворюються значно швидше і вимагають мінімальних енергетичних витрат, ніж плодові тіла аскоміцетів. Більш крупні плодові тіла базидієвих грибів потребують великих енерговитрат і часу для їх формування, тому вони і з’являються останніми. Між тим і ця гіпотеза має свої недоліки. Вона не враховує зв’язок між грибами та іншими мешканцями субстрату [4; 11].

Сьогодні обидві гіпотези є застарілими та представляють більш історичну, ніж наукову цінність. Екскременти колонізуються не лише грибами, але й іншими організмам, що постійно конкурують за ресурс. Мікологи, описуючи сукцесію копрофілів, навмисно нехтують бактеріями та найпростішими, які першими починають розвиватися на зразках екскрементів і здійснюють важливий біологічний вплив на гриби. Так, аміак – продукт бактеріального руйнування білків, стимулює утворення спорангіїв у *Pilobolus* sp. [11]. Гіфи базидієвих грибів, наприклад *Coprinus* sp., що утворюються останніми, пригнічують розвиток більш ранніх грибів у культурі, наприклад *Pilobolus* sp. та *Ascobolus* sp. [11]. Багато видів грибів виділяють екзометаболіти для стримування розвитку конкурентів [9]. Так, зигомікотові та аскомікотові зупиняють свій ріст уже через кілька днів після утворення екскрементів, тоді як базидієві гриби можуть рости упродовж місяців [7; 11].

Розвиток копрофільних грибів не менше залежить і від мікрокліматичних умов, в яких знаходиться копрома. Основним лімітуючим фактором при цьому є вологість субстрату. Певний рівень вологості особливо важливий для дискоміцетів, які для свого розвитку потребують значно вищої водонасиченості субстрату, ніж пірено- та локулоаскоміцети [3; 5]. Тому у природі дискоміцети виявляються набагато рідше, ніж представники двох останніх груп. Апотеції деяких видів дискоміцетів вдається одержати лише шляхом пророщування у вологих камерах. Цей же факт пояснює чому інтервал утворення плодових тіл на екскрементах, зібраних у тропіках, менший, ніж для зразків із помірних широт. Вологонасиченістю субстрату можна також пояснити і той факт, що на екскрементах корів, які містять найбільшу кількість вологи, що зберігається в них тривалий час, завжди реєструється найбільша видова різноманітність копрофільних грибів, порівняно з екскрементами інших тварин [2; 5].

Отже, очевидно, що необхідно розглядати екосистему екскрементів в цілому, разом із усіма існуючими взаємодіями. Що виснаження субстрату – це не основна причина копрофільної мікологічної сукцесії. А екологічна успішність копрофільних грибів – це не лише питання конкуренції. Це складна сітка взаємовідносин від антагонізму до мутуалістичних взаємодій між бактеріями, грибами, найпростішими та іншими мешканцями спільного субстрату [4; 11].

Метою дослідження стало вивчити в умовах лабораторного експерименту сукцесійні зміни видового складу копрофільних аскоміцетів.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження сукцесії копрофільних грибів, безсумнівно, бажано обстежити послід різних тварин. Проте, за необхідності, можна обмежитися достатньо великою кількістю

зразків екскрементів жуйних тварин, особливо корови. Саме останні, як зазначає В. П. Прохоров [3], завжди характеризуються найбільшим різноманіттям та максимальним числом виявлених видів.

Для вивчення сукцесії копрофільних аскоміцетів в умовах вологої камери було досліджено 16 зразків екскрементів корови, зібраних на територіях двох природоохоронних науково-дослідних відділень Гетьманського національного природного парку (Сумська область, Україна): Охтирського та Великописарівського. Зразки екскрементів були відібрані під час експедиційних виїздів у 2012 р. та 2015 р. Вивчення сукцесійних змін проводилось в умовах вологої камери у два етапи (жовтень–грудень 2015 р. та лютий–квітень 2016 р.) шляхом інкубування зразків протягом 50 діб.

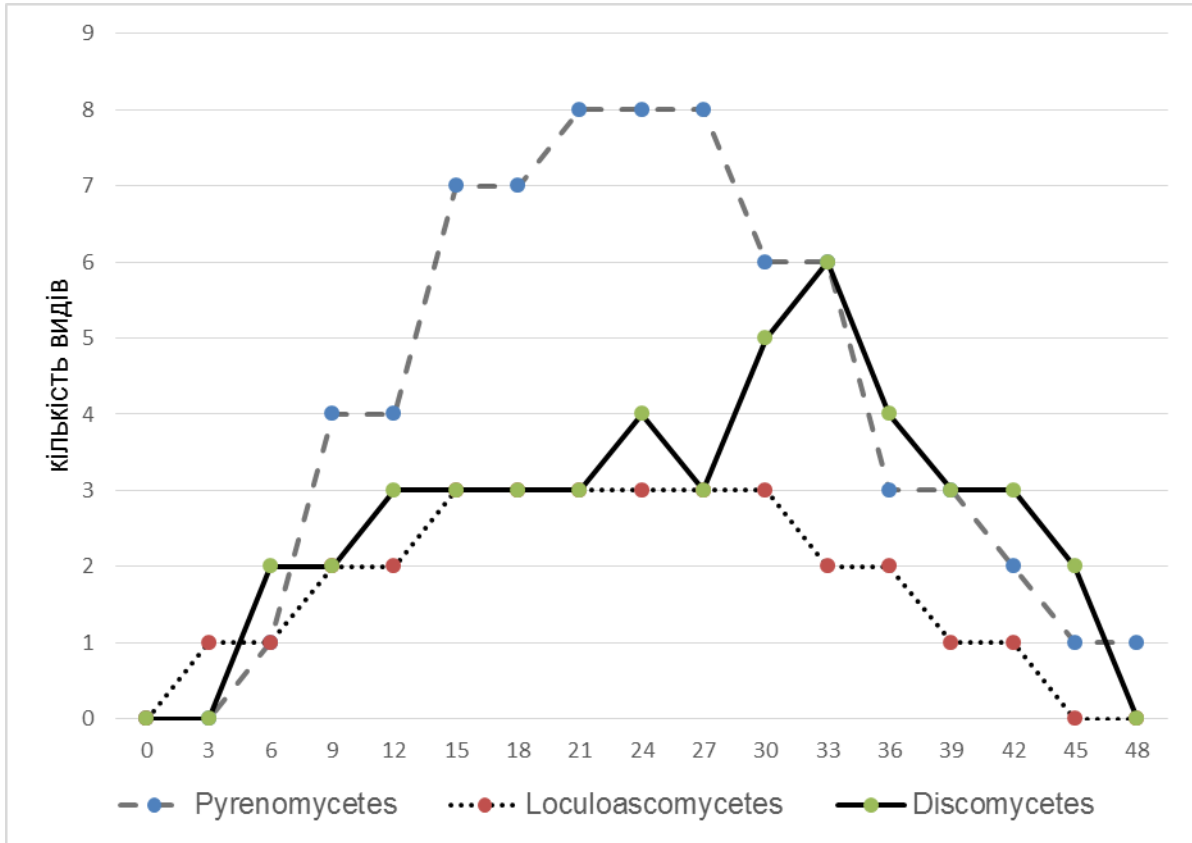
Результати дослідження та їх обговорення. У ході лабораторного експерименту було встановлено, що найбільш активне утворення плодових тіл на копромах спостерігалось на 12–36 добу від початку інкубування (рис. 1). Саме у цей період на екскрементах корови реєструвався розвиток найбільшої кількості видів аскоміцетів – від 13 до 18 видів грибів одночасно. З перших днів експерименту на копромах відмічалися поодинокі представники локулоаскоміцетів, зокрема, *Sporormiella minima*, аскоми якого, очевидно, сформувались ще у природних умовах. На 6-9 добу спостерігалася поява плодових тіл інших видів пірено- та локулоаскоміцетів, які більшу частину періоду інкубування копроми розвивалися одночасно. Найвища видова різноманітність дискоміцетів реєструвалася у другій половині періоду інкубування (30–42 доба). Дискоміцети у цей період розвивалися одночасно з перитеціоїдними сумчастими грибами. Але видова різноманітність останніх з 33–36 доби починає знижуватись. І під кінець інкубування копром на їх поверхні відмічався розвиток плодових тіл переважно видів дискоміцетів.

Отримані нами результати досліджень дещо суперечать загальноприйнятим даним [2; 3; 11]. Так, В. П. Прохоров у своїх роботах, описуючи сукцесії копрофільних грибів, зазначає, що правильна («класична») сукцесія копрофіль, як прийнято вважати, відбувається наступним чином: мукові гриби → дискоміцети → перитеціоїдні аскоміцети → базидієві гриби. Дані наших досліджень показують, що серед сумчастих грибів одними в перших з'являються саме пірено- та локулоаскоміцети. Дискоміцети ж характеризуються більш пізніми строками плодоношення.

Аналіз строків появи та зникнення плодових тіл копрофільних аскоміцетів показав, що виявлені нами види грибів за тривалістю плодоношення можна розділити на дві групи (таблиця 1): 1) види з тривалим періодом – плодоносять від 18 до 40 діб; 2) види з коротким періодом (ефемерні види) – від 9 до 15 діб. В свою чергу ефемерні види аскоміцетів за

строками появи їх аском поділяються на дві підгрупи: а) види, що характеризуються ранніми строками плодоношення; б) види, для яких характерні пізні строки плодоношення.

2015 рік



2016 рік

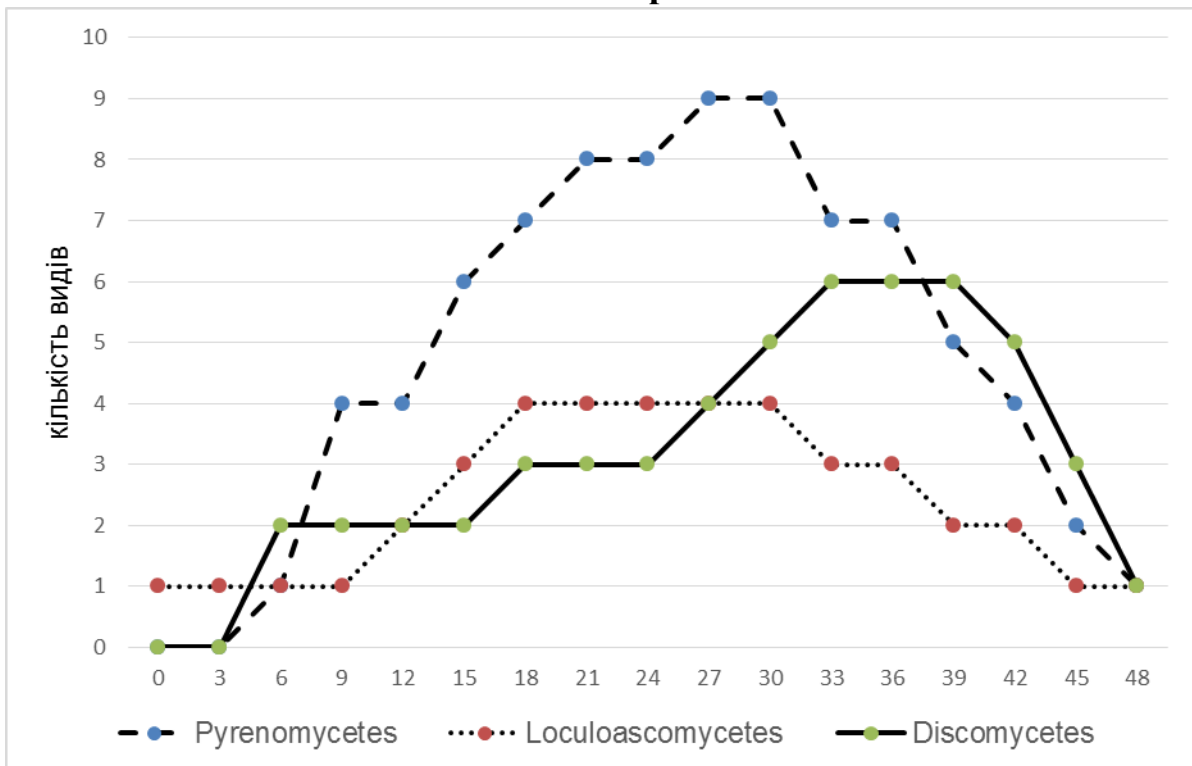


Рис. 1. Час появи та кількість видів аскоміцетів на копромах корови в умовах вологої камери

Таблиця 1

Строки появи та тривалість плодоношення копрофільних аскоміцетів

Види	Доба появи	Тривалість плодоношення	Доба зникнення
<i>Sporormiella minima</i> (Auersw.) S.I. Ahmed et Cain, in Ahmed et Asad	0	40	42
<i>Podospora decipiens</i> (G. Winter ex Fuckel) Niessl	9	28	36
<i>Ascobolus immersus</i> Pers.	6	28	33
<i>Coprotus sexdecimsporus</i> (P. Crouan et H. Crouan) Kimbr. et Korf	27	27	42
<i>Schizothecium miniglutinans</i> (J.H. Mirza et Cain) N. Lundq.	9	26	36
<i>Sordaria fimicola</i> (Roberge ex Desm.) Ces. et De Not.	15	26	41
<i>Iodophanus difformis</i> (P. Karst.) Kimbr., Luck-Allen et Cain	15	25	39
<i>Iodophanus carneus</i> (Pers.) Korf, in Kimbrough et Korf	6	23	30
<i>Sporormiella intermedia</i> (Auersw.) S.I. Ahmed et Cain ex Kobayasi	9	22	30
<i>Sporormiella australis</i> (Speg.) S.I. Ahmed et Cain	15	22	36
<i>Podospora anserina</i> (Ces.ex Rabenh.) Niessl	9	22	30
<i>Schizothecium vesticola</i> (Berk. et Broome) N. Lundq.	21	19	39
<i>Podospora pleiospora</i> (G. Winter) Niessl	9	18	27
<i>Podospora communis</i> (Speg.) Niessl	18	18	36
<i>Zygopleurage zygospora</i> (Speg.) Boedijn	27	18	45
<i>Iodophanus verrucosporus</i> (P.W. Graff) Kimbr., Luck-Allen et Cain	9	15	24
<i>Schizothecium conicum</i> (Fuckel) N. Lundq.	15	15	30
<i>Preussia funiculata</i> (Preuss) Fuckel	18	15	33
<i>Coprotus lacteus</i> (Cooke et W. Phillips) Kimbr., Luck-Allen et Cain	24	12	36
<i>Saccobolus glaber</i> (Pers.) Lambotte	30	16	45
<i>Saccobolus truncatus</i> Velen.	30	13	42
<i>Podospora setosa</i> (G. Winter) Niessl	30	13	42
<i>Saccobolus citrinus</i> Boud. et Torrend	33	13	45
<i>Ascobolus aglaosporus</i> Heimerl	36	12	48
<i>Sporormiella kansensis</i> (Griffiths) S.I. Ahmed et Cain	36	12	48
<i>Delitschia furfuracea</i> Niessl	36	9	45

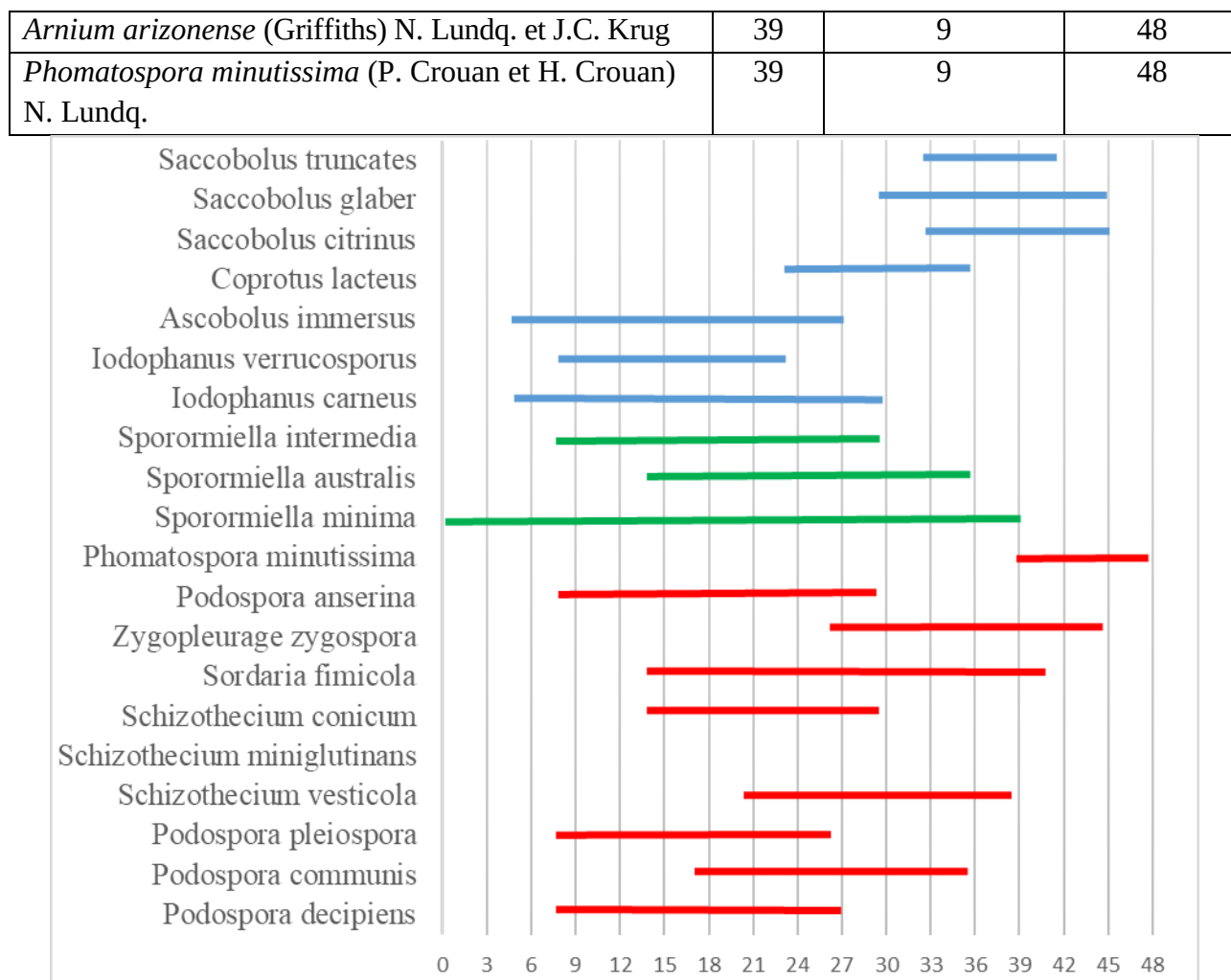


Рис. 2. Тривалість плодоношення видів аскоміцетів на екскрементах корови в умовах вологості камери (2015 рік).

До групи видів з тривалим періодом плодоношення можна віднести 15 представників аскоміцетів. Це переважно локулоаскоміцети з роду *Sporormiella*, а також види піреноміцетів з родів *Podospora*, *Schizothecium* та *Sordaria* (рис. 2, рис. 3). До цієї ж групи можна віднести три види дискоміцетів, розвиток аском яких на копромах корови спостарігається протягом 23–28 діб. Це, зокрема, види *Ascobolus*, *Coprotus* та *Iodophanus*. Серед грибів даної групи на копромах в умовах вологості камери одними з перших починають свій розвиток локулоаскоміцети *Sporormiella intermedia* та *S. minima*, піреноміцети *Podospora anserina*, *P. decipiens*, *P. pleiospora* та *Schizothecium miniglutinans*, а також дискоміцети *Ascobolus immersus* і *Iodophanus carneus*. Їх добре розвинені плодові тіла у великій кількості відмічались на екскрементах уже протягом перших 10 діб, а псевдотеції *Sporormiella minima*, як зазначалось, були сформовані на копромах ще у природних умовах до початку експерименту.

Групу грибів-ефемерів утворюють 13 видів. Серед них до видів, які характеризуються ранніми строками плодоношення належать: перитеціодні аскоміцети *Schizothecium conicum* та *Preussia funiculata*, а також види дискоміцетів *Iodophanus verrucosporus* і *Coprotus lacteus*. Поява їх плодових тіл спостерігалась протягом трьох перших тижнів експерименту.

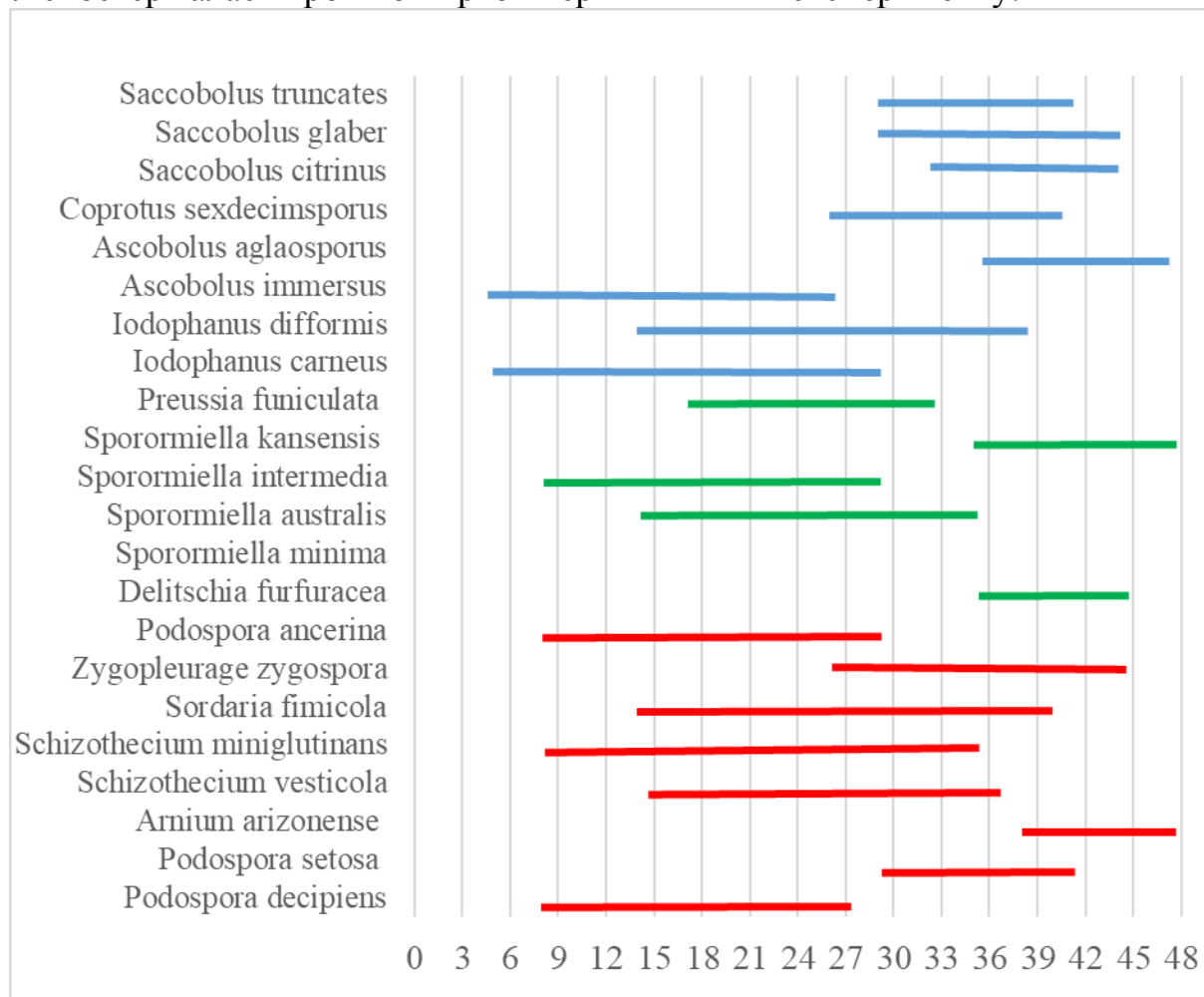


Рис. 3. Тривалість плодоношення видів аскоміцетів на екскрементах корови в умовах вологої камери (2016 рік).

До видів, що характеризуються пізніми строками плодоношення, можна віднести 9 видів копрофільних грибів. Першу появу їх плодових тіл фіксували після місяця інкубування копром (на 30–39 добу). З числа локулоаскоміцетів пізній та короткий період плодоношення відмічений для *Delitschia furfuracea* й *Sporormiella kansensis*. Серед них знахідка останнього є першою в Україні [1]. З числа піреноміцетів пізні й короткі терміни плодоношення характерні для *Arnium arizonense*, *Phomatospora minutissima* та *Podospora setosa*. Серед цих видів *A. arizonense* є новим для мікобіоти України представником сумчастих грибів, а виявлений *Ph. minutissima* – належить до маловідомих та рідкісних серед копрофільних грибів таксонів. З числа дискоміцетів одними з

останніх з'являються *Ascobolus aglaosporus* та більшість видів роду *Saccobolus*: *S. citrinus*, *S. glaber* і *Saccobolus truncatus*. Серед них *A. aglaosporus* також відмічений нами вперше на території України.

Висновки.

1. В умовах вологої камери найбільш активне утворення плодових тіл аскоміцетів спостерігається на 12–36 добу від початку інкубування. У цей період на екскрементах реєструвався одночасний розвиток 13–18 видів сумчастих грибів.
2. Одними з перших з'являються плодові тіла пірено- та локулоаскоміцетів. Видова різноманітність останніх є найвищою у період з 15 по 30 добу інкубування, а з 33–36 доби кількість видів перитеціоїдних аскоміцетів знижується. Найвища видова різноманітність дискоміцетів спостерігається у другій половині періоду інкубування – на 30–42 добу.
3. За тривалістю плодоношення серед копрофільних аскоміцетів виділяються дві групи грибів: види з тривалим періодом плодоношення – плодоносять 18–40 діб, та види з коротким періодом плодоношення (ефемерні види) – 9–15 діб. До першої групи належать 15 виявлених видів грибів, до другої – 13. Три вперше виявлених на території України види аскоміцетів репрезентують групу грибів-ефемерів з пізніми строками плодоношення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвиненко Ю. І., Буцик А. С., Степановська С. В. Нові знахідки Sporogmiaceae з північного сходу України // Природничі науки. 2016. **13**. С. 18–22.
2. Прохоров В. П., Сорокина Н. Л. Экологические аспекты копротрофных перитециоидных аскомицетов // Микол. и фитопатол. 2002. **36**(6). С. 15–22.
3. Прохоров В. П. Копротрофные дискомицеты России и определенных стран (видовое разнообразие, экология, география и таксономия): автореф. дис. на соиск. уч. степени докт. биол. наук. спец. 03.00.24 «Микология» / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 1995. 38 с.
4. Прохоров В. П. Определитель грибов России. Дискомицеты. Вып. 1. Сем. Ascobolaceae, Iodophanaceae, Ascodesmidaceae, Pezizaceae, Pyronemateceae, Thelebolaceae. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 225 с.
5. Прохоров В. П. Экологические аспекты копротрофных дискомицетов // Микол. и фитопатол. 1986. **20**(5). С. 435–439.
6. Прохоров В. П. Экология копротрофных дискомицетов // Микол. и фитопатол. 1990. **24**(1). С. 27–29.
7. Bell A. Dung Fungi: an illustrated guide to coprophilous fungi in New Zealand. Wellington: Victoria University Press., 1983. 88 p.
8. Carroll G. C., Wiklow D. T. The Fungal community: its organization and role in the ecosystem. New York: Marcel Dekker, inc., 1992. 976 p.
9. Garret S. D. Ecological groups of soil fungi a survey of substrate relationship // New Phytol. **50**. P. 149–166.

10. Jones E. B. J., Hyde K. D. Succession: where do we from here? // Fungal Diversity. 2002. **10**. P. 241–253.
11. Richardson M. J. The coprophilous succession // Fungal Diversity. 2002. **10**. P. 101–111.

УДК 502:57.063.7:502.7 (477.52)

О. С. Родінка
asrodinka@ukr.net

РІДКІСНІ ВИДИ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ ЛЕБЕДИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Родінка О. С. Рідкісні види рослин на території Лебединського району Сумської області. – Природничі науки. – 2017. – **14**: 41–45.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

Проаналізовано поширеність видів рослин занесених до Червоної книги України у Лебединському районі Сумської області, Виділено групи найбільш поширених та найбільш рідкісних з них. Показано ценотичну приуроченість раритетних видів.

Ключові слова: флора, раритетні види, природоохоронні заходи.

Rodinka O. S. Rare species of plants in the territory of Lebediyn district in Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2017. – **14**: 41–45.

Sumy State Padagogical Universyti named after A.S. Makarenko

Prevalence of plant species which are included to Red Book from Lebediyn district of Sumy region were analyzed Groups of mostly wide spread plants as well as the rarest of them were distinguished. Coenotic characteristics of rare species is displayed.

Key words: flora, rare species, nature conservation measures.

Вступ. Проблема збереження фіторізноманіття в Україні стає з кожним десятиліттям все більш гострою. Тому актуальним є регіональний підхід для оцінки ступеня загрози окремим видам, який може відрізнитись в окремих адміністративних областях від зафіксованого у Червоній книзі України природоохоронного статусу (категорії охорони).

Мета статті. Метою публікації був аналіз літературних джерел і власних неопублікованих матеріалів присвячених фіторізноманіттю Лебединського району з метою оцінки поширеності та чисельності рослин занесених до Червоної книги України і обґрунтування необхідності більш дієвих природоохоронних заходів для збереження найбільш рідкісних видів,

Матеріали та методи досліджень Лебединський район – один із найцікавіших у флористичному відношенні у Сумській області. Наявність численних балок дозволила зберегтись десяткам місцезростань рідкісних степових видів, широка борова тераса р. Псел надала притулок малопоширеним представникам бореальної флори, у заплавних умовах трапляються рідкісні види однодольних рослин. Проте чисельність і кількість популяцій окремих видів дуже різна. Матеріалами для статті послужили опубліковані роботи та дані власних польових досліджень, які проводились згідно загальноприйнятих геоботанічних методик.

Результати та їх обговорення. Серед видів степових ценозів території більш-менш поширеним є *Adonis vernalis* L. Недавні знахідки виду поблизу с. Грунь, с. Рябушки [5; 10], доволі велика популяція на «Михайлівській цілині» [4] дозволяють характеризувати його як вразливий. Виду за межами заповідника суттєво шкодять надмірний випас, раннє випалювання трави та викопування для пересаджування у культуру. До цієї ж групи видів ми відносимо *Astragalus dasyanthus* Pall. Відомо кілька місць зростання виду (поблизу с. Горки, с. Рябушки, с. Грушеве, с. Катеринівка), осередки його численні (сотні екземплярів) і нерідко займають значну площу (0,5 – 1 га) [5; 7]. Проте популяція виду на «Михайлівській цілині» є малочисельною і потребує моніторингових досліджень, а може і підсилення. У протилежність цьому *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. займає у заповіднику значну площу (понад 1 га), а у інших місцях (біля с. Грунь, у охоронній зоні «Михайлівської цілини» та ін.) популяції виду нечисленні [4; 8; 12]. Тільки для «Михайлівської цілини» відомі *Stipa tirsia* Stev. і *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klášková, що підтверджує необхідність не лише вивчення негативних тенденцій змін рослинного покриву заповідного об'єкта, а і втручання у їх перебіг з метою припинення чи хоча б сповільнення [12]. На жаль, розорано масив цілинного степу поблизу с. Горки (т.зв. степи Анненберга), і види зазначені тут у класичних роботах [6; 13], в тому числі унікальні для області, наприклад *Adonis wolgensis* Steven ex DC., втрачено.

У числі найбільш рідкісних болотних видів – рослини сфагнових боліт, зокрема *Aldrovanda vesiculosa* L., яка вказувалась вперше поблизу с. Будилка [13]. Наявність цього локуса не підтверджено сучасною знахідкою, але виявлено новий у кв. 81 Боровеньківського л-ва біля с. Московський Бобрик [11]. На жаль, він, ймовірно, загинув через пересихання болота, що дає підставу вважати вид зникаючим для території. Схожа ситуація з *Salix myrtilloides* L. (вид відмічався біля с. Будилка Г.І. Ширяєвим) [14].

Серед лучних видів занесених до Червоної книги найширше представлено зозулинцеві. З класичних робіт відомі місцезростання *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman (*Orchis laxiflora* Lam.) біля Червленого [3; 13]. Нині ці знахідки не підтверджено, можливо рослина зникла з регіону. Нечисленим видом є *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman (*Orchis palustris* Jacq.) (відмічався біля с. Кулики, біля с. Червлене, поблизу хут. Петренкове) [8].

Рідкісними видами є *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó (знахідки – у заплаві Псла у заказнику «Ворожбянський», біля с. Московський Бобрик) [4; 8] та *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s. l. (давня, непідтверджена нині знахідка у заболоченому лісі біля с. М. Бобрик) [13]. Більш-менш поширені у регіоні

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó (сучасні знахідки у заказнику «Ворожбянський», біля с. Куданівка, м. Лебедин [4; 8] та *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerhayes s. l. (вид нерідко утворює змішані популяції з попереднім). Популяція *Dactylorhiza majalis* на «Михайлівській цілині» є малочисельною, в окремі роки цвітіння не фіксується, що доводить залежність життєвості виду від умов зволоження. Можливо зник з флори Лебединщини *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó – вид, що відмічався біля с. Кулики [13]. Найбільше популяцій для регіону відомо для *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. (заказники «Ворожбянський», «Шелехівський», біля с. Михайлівка, с. Кулики та ін.) [8], вид зустрічається у світлих дібровах, а іноді навіть у лісосмугах.

До вразливих видів регіону відносимо *Fritillaria ruthenica* Wikstr, всі популяції якого (поблизу с. Караван, с. Барабашівка, с. Михайлівка, на «Михайлівській цілині») нечисленні [2; 4; 8]. Вид трапляється як на луках, так і у суборах та дібровах. Невеликі за площею та чисельністю популяції утворюють лучні види *Gladiolus imbricatus* L. (описаний зокрема в околицях Червленого й Горок) та *Gladiolus tenuis* Bieb. (сучасні знахідки на «Михайлівській цілині», біля с. Катеринівка) [6; 8; 12; 13].

Лісові види *Lilium martagon* L. (відмічалась у балочних дібровах біля сіл Межиріч, Патріотівка, Рябушки., у дубових лісах Бишкінського л-ва та у суборах Боровеньківського л-ва), *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (знайдена у тінистому байрачному лісі біля станції Боромля, у нагірній діброві поблизу с. Ворожба), *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (фіксувалась біля с. Червлене, в околицях Лебедин та ін.) та *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., види роду особливо часто трапляється у дубово-березових лісах, (знахідки біля сіл Червлене, Михайлівки тощо) є досить поширеними, проте не утворюють численних популяцій [4; 8].

Сухі ліси та степові ділянки з чагарниками полюбляє *Dracoscephalum ruyschiana* L. Вид відомий як з класичних описів (біля с. Горки, вздовж дороги Пристайлове – Лебедин) [14], так і з сучасних даних [12]. Трапляється розсіяно і не утворює численних локусів.

До зникаючих видів лісів ми віднесли *Galanthus nivalis* L. Єдиний гербарний зразок (зібраний М.Г. Тельпуховим поблизу м. Лебедин) зберігається у СумДПУ ім. А. С. Макаренка. Можливо зник з флори району *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (в 1956 р. збирався Г.І. Біликом на «Михайлівській цілині» [8]. У загрозливому стані *Tulipa quercetorum*, який виявлено лише у дубових лісах біля с. Межиріч [4; 8]. Така ж ситуація з *Iris pineticola* Klok, зафіксованим лише на лучно-степових ділянках «Михайлівської цілини», хоча ймовірні і його знахідки у сосняках. Виключно

рідкісним є *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., що вказувався в урочищі Озерище [3].

Швидко скорочується чисельність декоративних видів *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (*P. nigricans* Störck) та *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l. (*P. latifolia* Rupr.) зафіксованих у лучно-степових місцезростаннях заповідника, біля сіл Ріпівки, Горки і у борах (біля Лебедина, сіл Червленого, Пристайлове) [8; 12; 14].

Рідкісні злаки території представлена 5 видами роду *Stipa* [2; 8]. З них найпоширенішою є *Stipa capillata* L. (відмічена не лише при заповідному режимі, а і на пасовищах (поблизу с. Тирло, с. Рябушки, с. Катеринівка та ін.) [2; 5; 8; 10]. Відомі ділянки, де вид досягає проективного вкриття до 80%: і утворює популяції площею більше за 0,5 га (біля с. Грушеве та ін.). Виключно рідкісною є *Stipa borysthena* Klok. ex Prokud., що фіксувалась на борових пісках біля с. Бобрик (очевидно – Московський Бобрик) (Клоков, Осичнюк, 1976), сучасне зростання у вказаному локалітеті не підтверджується [2]. Не набагато краща ситуація з *Stipa tirsia* Stev. Вид знайдено лише у заповіднику, де його меншає з кожним десятиріччям внаслідок загущення травостою, що ускладнює поновлення, і розростання дерев та чагарників [12].

Найбільш рідкісним видом плауноподібних слід визнати *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (знайдено у сосновому лісі поблизу с. Московський Бобрик біля сфагнового болота) [8], а найбільш поширеним – *Lycopodium annotinum* L. Останній відмічено зокрема у сосняку поблизу с. М. Бобрик, у березняку серед бору на зниженій ділянці біля м. Лебедин та ін. [14].

Крім вищезазначених для території згадується *Securigera elegans* (Pančić) Lassen (*Coronilla elegans* Pančić) без вказівки місця і автора знахідки [1].

Висновки. На території Лебединського району Сумської області суттєво скоротилась кількість популяцій раритетних видів. Вказані у класичних роботах знахідки шолудивника королівського, ковили дніпровської, анакамписса широколистого, билинця довгорогого, горицвіту волзького, зозульок Траунштейнера та плямистих сучасними дослідженнями не підтверджені.

Лише з одного-двох місць відомі ковила вузьколиста, півонія тонколиста, тому доречною є реінтродукція цих видів у природні місцезростання.

Потрібний цілеспрямований пошук рідкісних видів сфагнових боліт – верби чорничної, альдрованди пухирчастої та забезпечення їх популяцій природоохоронним режимом.

Необхідним є створення заказників для охорони збережених степових ділянок, організація на їх території моніторингу популяцій раритетних видів

та їх підсилення шляхом культуртехнічних заходів – підсіву насіння, вилучення самосіву деревних інтродуцентів, протидії залісненню. До цієї діяльності слід залучати студентство та школярів, ентузіастів природоохоронного руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак О. М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. Полтава: Верстка, 1997. 164 с.
2. Гончаренко І. В. Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України // Укр. фітоцен. зб. Сер. А., вип. 1 (19). К.: Фітосоціоцентр, 2003. 203 с.
3. Залесский К. М. Первые сведения о флоре Сумского уезда Харьковской губернии. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1914. 47, вып. 1. С. 101–147.
4. Заповідні скарби Сумщини/ під ред. Т. Л. Андрієнко. Суми, Джерело, 2001. 208 с.
5. Карпенко К. К., Родінка О. С. До питання охорони залишків степової рослинності на Сумщині // Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини. Зб. наук. праць. Суми, 1992. С. 149–152.
6. Краснов А. Н. Рельеф, растительность и почвы Харьковской губернии // Докл. Харьк. о-ва сел. хоз-ва. 1893. Вып. 4. С. 86–87.
7. Родінка О. С., Карпенко К. К. Про поширення астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus dasyanthus* Pall.) на Сумщині та проблеми його охорони// Лікарські та рідкісні рослини Сумської області. (Ресурси, використання, охорона). Суми, 1994. С 54–58.
8. Карпенко К. К., Вакал А. П., Родінка О. С., Панченко С. М. Рослини, занесені до Червоної книги України, що виявлені на території Сумської області // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Кн. 5. Суми: Джерело, 2001. С. 7–43.
9. Родінка О. С., Карпенко К. К., Вакал А. П., Гончаренко І. В. Збереження рідкісних видів степових рослин у заповідних об'єктах Сумщини // Мат. науково-практичної конф. «Проблеми збереження ландшафтного, ценотичного та видового різноманіття басейну Дніпра». Суми: СумДПУ, 2003. С 107–109.
10. Статива А. І. Раритетні види рослин басейну річки Грунь // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Тези доповіді VI науково-практичної конференції. Т. 1. Суми. Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. С. 120–124.
11. Тельпухов М. И Редкие растительные сообщества боровой террасы р. Псел в Лебединском районе Сумской области // Мат. конф. «Проблемы исследования и рационального использования природных ресурсов Сумщины и их изучение в школе». г. Сумы, 13-14 ноября 1990 г. Сумы, 1990. Ч. 1. С. 82–86.
12. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ / В. С Ткаченко, Я. П. Дідух, А. П. Генів, І. О. Дудка та ін / під ред. Я. П. Дідуха. К.: Фітосоціоцентр, 1998. 280 с.
13. Ширяев Г. И. Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губернии. Ч. 1. Список растений, собранных или наблюдавшихся в Лебединском уезде // Тр. общ-ва испыт. природы при Имп. Харьк. ун-те. Харьков, 1907. Т. 40. С. 237–268.
14. Ширяев Г. И. Флора долины р. Псла в Лебединском уезде Харьковской губернии // Тр. общ-ва испыт. природы при Харьк. ун-те, 1908. Харьков, 1910. 43. С. 348–403.
15. Ширяев Г. И. Материалы для флоры Харьковской губернии // Тр. общ-ва испыт. природы при Имп. Харьк. ун-те. Харьков, 1913. Т. 46. С. 41–66.

II. ГЕНЕТИКА

УДК 575.21

Т. О. Дегтярьова, В. М. Торяник
lotos636332@gmail.com, toryanik_vn@ukr.net

ПАПІЛЯРНИЙ ВІЗЕРУНОК ВКАЗІВНОГО ПАЛЬЦЯ ЯК ГЕНЕТИЧНИЙ МАРКЕР ПСИХОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛЮДИНИ

Дегтярьова Т. О., Торяник В. М. Папілярний візерунок вказівного пальця як генетичний маркер психологічних особливостей людини. – Природничі науки. – 2017. – 14: 46–51.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Висвітлені результати дослідження наявності кореляції між комбінацією типів папілярних візерунків на вказівних пальцях обох рук та індивідуальними психологічними особливостями.

Ключові слова: папілярний візерунок, вказівний палець, темперамент, тип поведінкової адаптації.

Degtyareva T. O., Toryanik V. N.. Papilliferous pattern of index finger as genetic marker of psychological features of man. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 46–51.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The lighted up results of research of presence of correlation are between combination of types of papilliferous patterns on the index fingers of both hands and individual psychological features.

Key words: papilliferous pattern, index finger, temperament, type of conduct adaptation.

Вступ. Дерматогліфіка – спеціальна галузь знань, що вивчає малюнки, утворені папілярними лініями на шкірі людини та вищих приматів. Дерматогліфіка вивчає морфологічні особливості верхнього шару шкіри, що несе в собі генетичну інформацію для вирішення питань ідентифікації, класифікації та діагностики, в результаті чого з'являється можливість визначати індивідуальні характеристики особистості.

На даний час активно вивчаються зв'язки папілярних візерунків з індивідуально-психологічними характеристиками. Початок наукових досліджень псходерматогліфічних зв'язків можна віднести до робіт 1930-50-их років англійського спеціаліста з дерматогліфіки Noel Jaquin (1893-1974), дослідження якого продовжили Vera Compton, Fred Gettings, Bery IB. Hutchinson, Eugene Scheimann, Beverly C. Jaegers, Edward D. Cambell [5].

Пошуком констант вроджених властивостей вищої нервової діяльності займався А. В. Власов. У 2010 році він розробив, а згодом і запатентував антропологічну методику визначення типу темпераменту за допомогою дерматогліфіки [3], також він створив основу для візуального експрес-методу визначення типу поведінкової адаптації за візерунками папілярних ліній вказівних пальців [2]. Дослідження А. В. Власова сприяли збільшенню інтересу до даної області, що призшило до впровадження дерматогліфічних методів при діагностиці психологічних особливостей індивідів.

Мета статті. Висвітлити результати дослідження наявності кореляції між комбінацією типів папілярних візерунків на вказівних пальцях обох рук та індивідуальними психологічними особливостями.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведене протягом 2016–2017 навчального року серед студентів III курсу природничо-географічного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А. С.Макаренка: 33-х практично здорових осіб, зокрема 8-ми юнаків та 25-ти дівчат, середній вік яких становив 21 рік.

Від кожного із студентів за письмово підтвердженою згодою було отримано відбитки вказівних пальців обох рук з використанням модифікованого способу загальноприйнятого методу друкарської фарби [4]. Тип візерунку папілярних ліній вказівних пальців встановлювали за загальноприйнятою класифікацією [6]. Дугу позначали літерою А, радіальну петлю – літерою R, ульнарну петлю – літерою U, завиток – літерою W.

Для визначення психологічних особливостей індивіда були використані психодіагностичні методики: опитувальник EPI (Eysenck Personality Inventory) [1] та опитувальник Н. Н. Обозова (1984) [2].

На основі отриманих результатів проводили статистичну обробку даних за допомогою програми Microsoft Excel 2010 (версія 14.0.5128.5000).

Результати та їх обговорення. У переважної більшості обстежених студентів на обох вказівних пальцях наявний візерунок папілярних ліній типу завиток (W) (рис. 1).

Найменше студентів на обох вказівних пальцях мають радіальну петлю (R), причому на вказівному пальці правої руки цей візерунок зустрічається в 6 разів частіше, ніж на вказівному пальці лівої руки. У решти частіше на вказівному пальці лівої руки зустрічається дуга (A), а на вказівному пальці правої руки – ульнарна петля (U).

Більше 90% обстежених студентів мають «чисті» типи темпераменту (рис. 2), причому найчастіше вони є меланхоліками та холериками. У 9% обстежених студентів встановлена «змішана» форма темпераменту – флегматик-меланхолік.

Згідно трьохкомпонентній структурі поведінки за М. М. Обозовим, майже 50% обстежених студентів за типом поведінкової адаптації є «співбесідниками», більше 30% – «практиками», більше 10% – «мислителями».

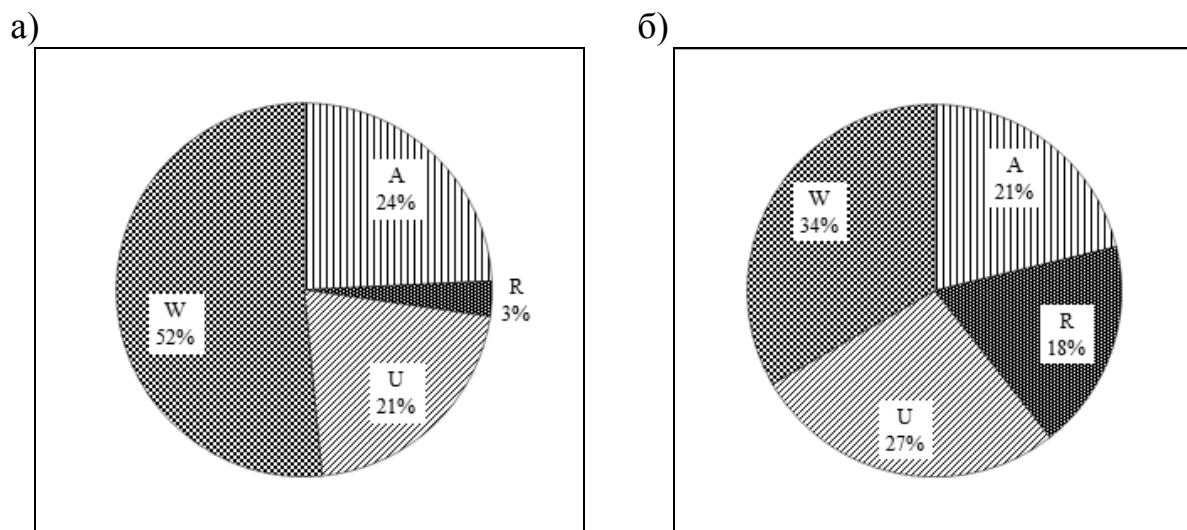


Рис. 1. Частотний розподіл студентів за типом візерунку папілярних ліній на вказівному пальці: а) лівої руки; б) правої руки.

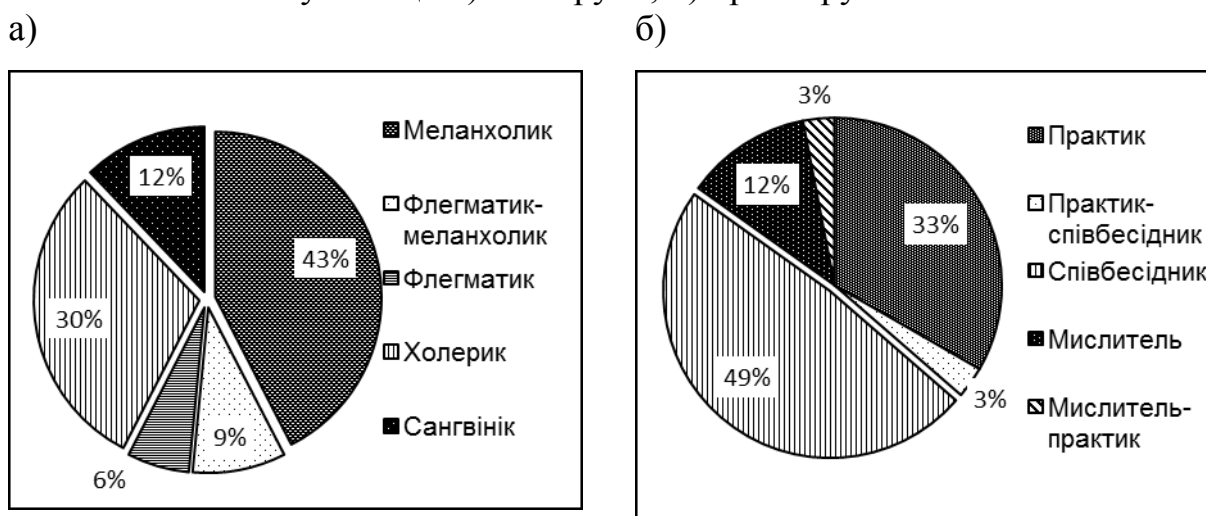


Рис. 2. Частотний розподіл студентів за типом: а) темпераменту; б) типом поведінкової адаптації.

Крім того, частина обстежених студентів має змішані форми поведінкової адаптації: практик-співбесідник – 3% та мислитель-практик – 3%.

З 16-ти можливих комбінацій типів візерунків папілярних ліній вказівних пальців лівої та правої руки у обстежених студентів виявлено 10: А-А, А-Р, А-У, Р-Р, У-А, У-Р, У-У, W-Р, W-У, W-W (рис. 3).

Як видно з рисунку, більше 50% обстежених студентів мають на вказівних пальцях обох рук завитки (W-W), 15% – дуги (А-А), 12% – завиток-

ульнарна петля (W-U), 9% – ульнарні петлі (U-U). Решту – 30% , складають інші комбінації типів візерунків, серед яких найрідше (3%) зустрічається комбінація «дуга-радіальна петля» та «радіальна петля-радіальна петля».

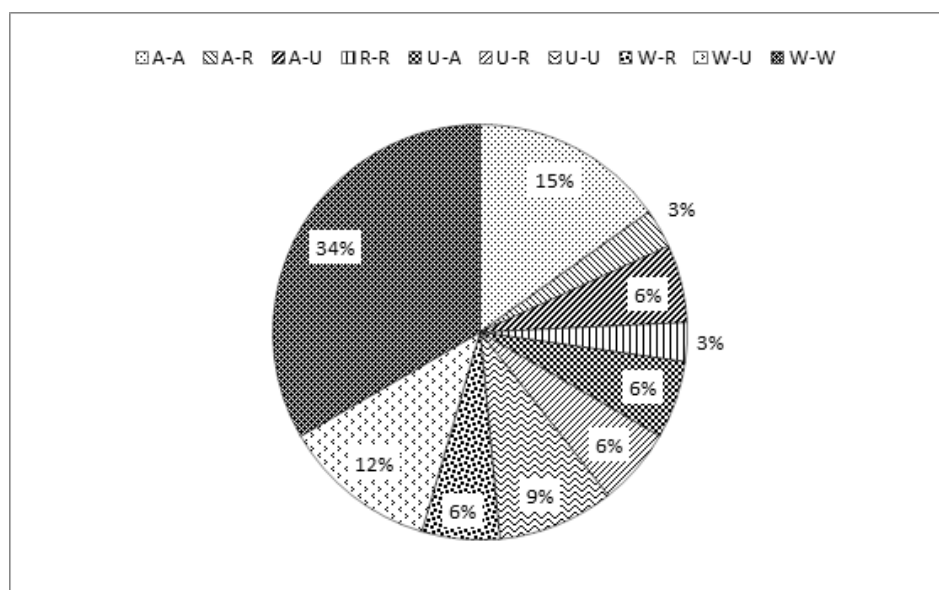


Рис. 3. Частотний розподіл студентів за комбінацією типів візерунків папілярних ліній вказівних пальців лівої та правої руки.

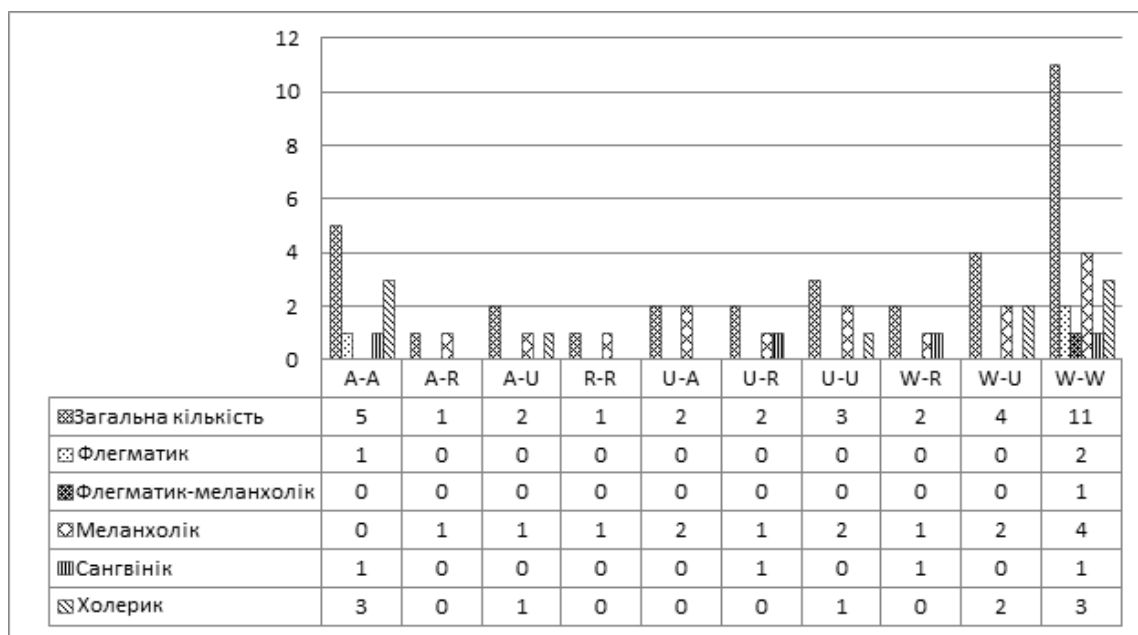


Рис. 4. Частотний розподіл студентів за комбінацією типів візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях лівої та правої руки та типом темпераменту.

Результати вивчення поєднання типів візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях обох рук з типом темпераменту (рис. 4) показали, що:

- у меланхоліків спостерігається найбільше – 9 з 10, комбінацій, причому у жодного не виявлена комбінація дуга-дуга (A-A);

- у холериків – 5 з 10 комбінацій, найчастіше – дуга-дуга (A-A) та завиток-завиток (W-W);
- у сангвініків з однаковою частотою зустрічаються 4 з 10 комбінацій візерунків;

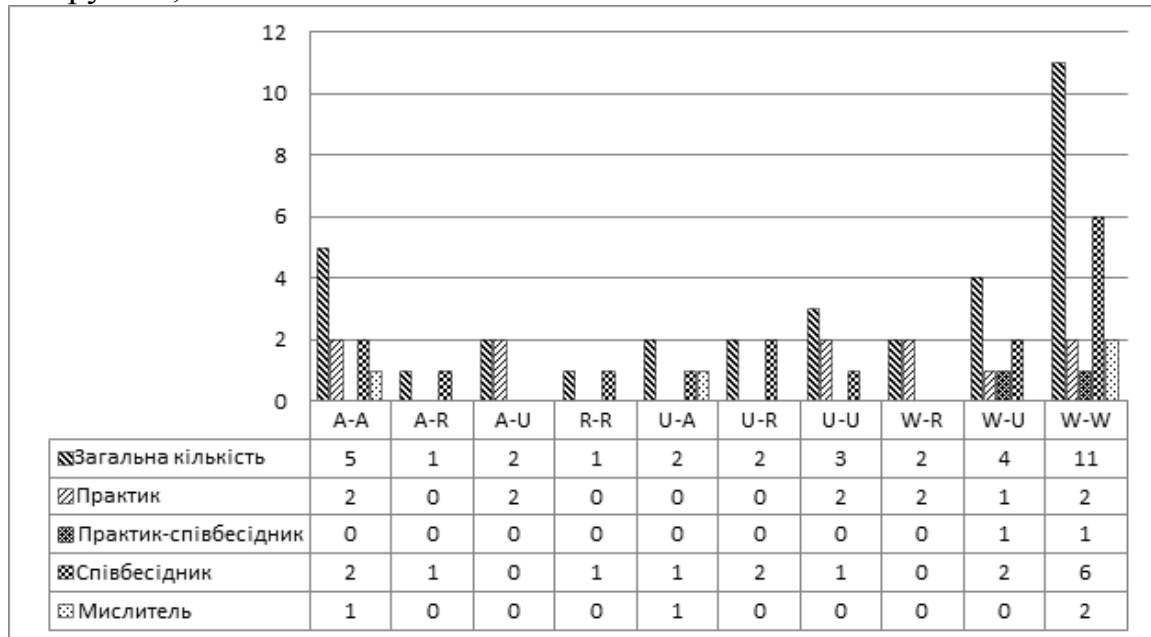


Рис. 5. Частотний розподіл студентів за комбінацією типів візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях лівої та правої руки та типом поведінкової адаптації.

- флегматики мають на вказівних пальцях всього 2 з 10 комбінацій. Причому, у флегматиків, як, до речі і у меланхоліків, найчастіше зустрічається комбінація «завиток-завиток» (W-W);
- студент зі «змішаним» типом темпераменту (флегматик-меланхолік) теж має на обох вказівних пальцях комбінацію «завиток-завиток» (W-W).

Результати вивчення поєднання типів візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях обох рук з типом поведінкової адаптації (рис. 5) показали, що:

- студенти-«практики» мають 6 з 10 комбінацій, що зустрічались практично з однаковою частотою;
- студенти-«співбесідники» мають 8 з 10 комбінацій візерунків, з суттєвим переважанням за частотою комбінації завиток-завиток (W-W);
- студенти-«мислителі» мають з 3 з 10 комбінацій: дуга-дуга (A-A), петля-дуга (U-A), завиток-завиток (W-W), що зустрічаються з однаковою частотою;

- для студентка, визначеної як «практик-співбесідник» з однаковою частотою характерні комбінації завиток-ульнарна петля (W-U) та завиток-завиток (W-W), які характерні й для чистого «практика» та «співбесідника».

Висновки. Отже, за варіантами комбінації типів візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях обох рук у студентів з різними типом темпераменту та типом поведінкової адаптації спостерігаються значні відмінності, однак для усіх темпераментів і типів поведінкової адаптації характерний візерунок типу «завиток-завиток». Для усіх типів поведінкової адаптації, крім типу «мислитель» характерна комбінація завиток-петля.

Між типом візерунків папілярних ліній на вказівних пальцях і типом темпераменту та поведінкової адаптації обстежених студентів спостерігається дуже незначна кореляція, що узгоджується з висновками багатьох дослідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акбарова С. Н. Дерматоглифический анализ психологических явлений // Вестник Таджикского Технического университета. 2014. № 1. С. 142–144.
2. Власов А. В. Визуальный экспресс метод психодиагностики личности по узорам папиллярных линий указательных пальцев // Молодой ученый. 2012. № 2. С. 219–221.
3. Власов А. В. Определение типа темперамента по узорам папиллярных линий указательных пальцев // Молодой ученый. 2012. Т. 2. № 1. С. 51–53.
4. Гладкова Т. Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. М. : Наука, 1966. 156 с.
5. Ксенофонтова В. А. Морфологические маркеры психических и поведенческих особенностей девушек // Бюллетень медицинских интернет-конференций. С. : Наука и инновации. 2015. № 5. С. 722–725.
6. Сергиенко Л. П., Лишневская В. М. Методы спортивной генетики: Дерматоглифический анализ пальцев рук человека // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010. № 2. С. 147–154.

III. БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 159.943.75–056.173:575(045)

К. М. Галкін, В. М. Торяник
striba94@mail.ru, toryanik_vn@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ МОЗКУ У ПРАВШІВ ТА ЛІВШІВ

Галкін К. М., Торяник В. М. Особливості функціональної асиметрії мозку у правшів та лівшів. – Природничі науки. – 2017. – 14: 52–59.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Висвітлені результати дослідження особливостей моторної та психічної асиметрії головного мозку у правшів та лівшів.

Ключові слова: функціональна асиметрія, мозок, правша, лівша.

Galkiv K. M., Toryanik V. M. Features of functional asymmetry of brain in right- and left-handed persons. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 52–59.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Lighted up results of research of features of agile and psychical asymmetry of cerebrum in right- and left-handed persons.

Key words: functional asymmetry, brain, right-handed person, left-handed person.

Вступ. Наразі доведено, що розвиток вищих психічних функцій людини пов'язаний з рівнем міжпівкульної асиметрії або латералізації мозку. Однак, навіть сучасний рівень дослідженості даної проблеми демонструє її надзвичайну важливість у розумінні природи людини.

Найбільш яскравим зовнішнім проявом міжпівкульної асиметрії є домінування певної руки в здійсненні рухових актів – так звані «праворукість» та «ліворукість». Однак, асиметрія виявляється в домінуванні не тільки руки, але й ноги, ока, вуха. Тому сьогодні профіль асиметрії визначається за переважанням лівої чи правої частини у сумісному функціонуванні парних органів, тобто «правшістю» або «лівшістю» [7].

Процесу формування право- та лівопівкульних механізмів моторної та психічної діяльності людини присвячено чимало досліджень. Так, багато досліджень Т. Доброхотової та Н. Брагіної присвячено статистичним аспектам ліворуких людей у різних країнах [5–8]. Дослідження особливостей роботи сенсорних систем та реалізації психічних функцій залежно від латералізації півкуль здійснювали В. Аршавський, Т. Ахутіна, Л. Балонов, М. Безруких, Н. Брагіна, Т. Доброхотова, А. Лурія, В. Москвін, М. Ніколаєнко, Н. Реброва, А. Сиротюк, В. Суворов, Є. Хомська, Т. Черніговська [1–3; 5–12]. Взаємозв'язки і взаємозалежності функціональної асиметрії та

психопатології вивчали Н. Брагіна, Т. Доброхотова, С. Казакова, Д. Кауфман, С. Михайленко, А. Чуприков [5–8; 13–15]. Лінгвістичні аспекти латералізації півкуль були предметом дослідження Л. Балонова, Н. Вольфа, Б. Котика, М. Ніколаєнка, О. Разумнікової, Д. Слобіна, Т. Черніговської [2; 4; 11]. Статеву диференціацію мозку і пов'язану з нею латералізацію досліджували О. Баєва, Н. Вольф, О. Разумнікова [2; 4; 11]. Результати цих досліджень знайшли застосування у науковій діяльності фізіологів, практичних психологів, психотерапевтів, педагогів, у кадровому менеджменті, спорті тощо.

Оскільки домінування лівої чи правої півкулі обумовлює тип мислення людини, визначає його характер, темперамент, пам'ять, здатність до зосередження та інші психофізіологічні властивості, особливо актуальним є його врахування у навчально-виховному процесі для забезпечення особистісного підходу до учня чи студента з метою якомога повнішої реалізації потенціалу кожного.

Мета статті. Висвітлити результати дослідження особливостей моторної та психічної асиметрії головного мозку у правшів та лівшів.

Матеріали та методи досліджень. Вивчення особливостей функціональної асиметрії мозку проведене на основі інформації, зібраної методом анкетування з 57 практично здорових студентів 2016-2017 н.р. (середній вік – 20 років) природничо-географічного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, зокрема 16 осіб чоловічої та 41 осіб жіночої статі.

Визначення моторної асиметрії проводили за 17-тьма тест-ознаками, психічної асиметрії – за 8-мима тест-ознаками. Добір тест-ознак, розрахунок коефіцієнту загальної асиметрії та індивідуального профілю асиметрії латеральної організації функцій (руки, ноги, слуху) здійснювали за методикою Н. Н. Брагіної та Т. А. Доброхотової [6]. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel (версія 7,0).

Результати та їх обговорення. Серед усіх обстежених студентів факультету 60% переважно використовують праву руку, 35% – переважно ліву, 5% є амбідекстрами. Більше 90% праворуких є «чистими» праворукими, у решти – однаково функціональною є як права, так і ліва рука. Серед ліворуких більше 70% є «чистими» ліворукими, близько 20% – переважно користуються правою рукою, тому що були переучені в дитинстві користуватися саме правою рукою, близько 3% виявляють відсутність функціональної асиметрії рук. У праворуких студентів за 16-тю з 17-ти тест-ознак міжпівкульної моторної асиметрії підтверджене домінування лівої півкулі (табл. 1).

Домінування правої півкулі встановлене лише за тест-ознакою №4. За всіма тест-ознаками моторної асиметрії у даних студентів виявлені достатньо

Таблиця 1

**Розподіл (%) студентів за тест-ознаками
моторної (№1-17) та психічної (№18-24) міжпівкульної асиметрії
(переважання правої функції : переважання лівої функції)**

№	Тест-ознака	Правші	Лівші	Разом
1.	Повернутися на різкий звук	1,5 : 1	1 : 1,45	1 : 1
2.	Переступити через предмет	5 : 1	1 : 2	1,5 : 1
3.	Скласти руки на грудях	1,3 : 1	1 : 2	1 : 1,3
4.	Схрестити пальці двох рук	1 : 2	1 : 1,45	1 : 1,7
5.	Схопити предмет на льоту однією рукою	6,5 : 1	1 : 3,5	1,3 : 1
6.	Стати на одну ногу	2,75 : 1	1 : 2	1,2 : 1
7.	Різати ножицями	29 : 1	1 : 2	2 : 1
8.	Вирізати коло	2 : 1	1 : 1,7	1,1 : 1
9.	Креслити під лінійку	29 : 1	1 : 5,75	1,4 : 1
10.	Втягнути нитку в голку	14 : 1	1 : 2,4	1,7 : 1
11.	Шити голкою	1 : 0	1 : 3,5	1,7 : 1
12.	Якою рукою та з яким нахилом пише	1 : 0	1 : 2,85	1,85 : 1
13.	Намалювати предмет	29 : 1	1 : 4,4	1,5 : 1
14.	Аплодувати	3,3 : 1	1 : 1,7	1,4 : 1
15.	Сидіти «нога за ногу»	2 : 1	1 : 2,4	1 : 1
16.	Закрити очі, піднести палець до носа	5 : 1	1 : 1,45	1,7 : 1
17.	Розв'язати вузлик типу «бантик»	5 : 1	1 : 2,4	1,4 : 1
18.	Швидко повторити скороговку	9 : 1	4 : 1	6 : 1
19.	Які ігри більше подобаються: інтелектуальні чи рухові	1,5 : 1	1 : 1	1,3 : 1
20.	Які предмети, що вивчаються в школі подобаються більше: фізика чи іноземна мова	1,5 : 1	1 : 9	1 : 1,1
21.	Коли ви читаєте, чи легко уявляєте події та людей, про які йдеться: ні, так	1 : 9	1 : 12,5	1 : 10,4
22.	Коли ви читаєте, чи співчуваєте героям: ні, так	1 : 29	1 : 4,4	1 : 8,5
23.	Ви приймаєте рішення: ретельно осмислюєте чи інтуїтивно	2,3 : 1	1,7 : 1	2 : 1

24.	Ви завжди складаєте план на день: так, ні	1 : 4	1 : 3,5	1 : 3,75
-----	---	-------	---------	----------

великі розбіжності. Зокрема, за тест-ознаками №7, 9, 13 співвідношення протилежних варіантів становить 29:1, за тест-ознакою №10 – 14:1. Абсолютне домінування лівої півкулі у них виявлене за ознаками №11 та №12. У ліворуких студентів характер домінування лівої півкулі в організації рухової активності є менш вираженим.

За тест-ознаками психічної асиметрії у обстежених студентів незалежно від переважного використання лівої чи правої руки домінування лівої півкулі було особливо вираженим за тест-ознакою №18, що підтверджує той факт, що найважливіші для людини мовні центри, зона Брока та зона Верніке, розміщені у лівій півкулі. За тест-ознаками №21, 22, 24 у праворуких студентів виявлено домінування правої півкулі, найбільше – за тест-ознакою №22. У ліворуких студентів домінування правої півкулі виявлене за 5-ти з 7-ми тест-ознак психічної асиметрії мозку, найбільше – за тест-ознакою №21.

Тобто, в цілому у обстежених студентів переважання лівої півкулі виявлене за тест-ознаками, що підтверджують, що саме ця півкуля мозку переважно відповідає за мову, аналіз, логіку, а переважання правої півкулі – за тест-ознаками, що підтверджують те, що ця півкуля переважно відповідає за інтуїцію, фантазію, мрії, уяву, емоції.

За величиною коефіцієнта загальної міжпівкульної асиметрії серед обстежених студентів у майже 44% виявлено домінування лівої півкулі мозку, у майже 30% – правої, у близько 12% – переважно лівої, у 7% – переважно правої, у 7% – домінування було відсутнє (табл. 2).

При чому, у більшості дівчат (більше 46%) виявлено домінування лівої півкулі, а серед юнаків була однакова кількість осіб з домінуванням як правої, так і лівої півкулі – по 37,5%. Частота осіб з відсутністю домінування півкулі серед студентів обох статей суттєво не відрізнялася.

Таблиця 2

Розподіл (%) студентів за величиною коефіцієнта загальної міжпівкульної асиметрії

КА	Домінування півкулі	Чоловіки (n = 16)		Жінки (n = 41)		Разом (n = 57)	
		n	%	n	%	n	%
<-30	Права	6	37,5	11	26,8	17	29,8
-30 – (-10)	Переважно права	2	12,5	2	4,9	4	7
-10 – (+10)	Домінування відсутнє	1	6,25	3	7,3	4	7
+10 – (+30)	Переважно	1	6,25	6	14,6	7	12,3

	ліва						
> +30	Ліва	6	37,5	19	46,4	25	43,9

Серед обстежених студентів-правшів у абсолютної більшості (80%) виявлено домінування лівої півкулі. Причому, частота дівчат-правшів з переважним домінування лівої півкулі є на 10% вищою, ніж юнаків-правшів. В той же час, у юнаків-правшів, на відміну від дівчат-правшів, не виявлено домінування правої півкулі. А також юнаків-правшів є в тричі більше, ніж юнаків з відсутністю домінування.

Серед обстежених студентів-лівшів у більшості (60%) виявлено домінування правої півкулі. В той же час, близько 4% лівшів мають домінування лівої півкулі та близько 11% – переважно лівої. Лівші з домінуванням лівої півкулі зустрічаються лише серед студенток, як і лівші, у яких домінування півкуль відсутнє.

Домінування переважно лівої півкулі однаково часто зустрічається як серед юнаків, так і серед дівчат (11%), а домінування переважно правої півкулі серед юнаків зустрічається в 2 рази частіше, ніж серед дівчат факультету. Певної уваги заслуговує той факт, що значення коефіцієнтів асиметрії у студентів-лівшів порівняно зі значеннями коефіцієнтів асиметрії у студентів-правшів є меншими майже на 20%.

За співвідношенням 3-х тест-ознак – «рука–нога–вухо» у обстежених студентів виділено 8 індивідуальних профілів, з них у юнаків – 6, а у дівчат – 7 (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл (%) студентів за індивідуальним профілем міжпівкульної асиметрії*

Профіль індивідуальної асиметрії	Чоловіки (n = 16)		Жінки (n = 41)		Разом (n = 57)	
	n	%	n	%	n	%
ППП	6	37,5	12	29,4	18	31,8
ППЛ	1	6,25	11	26,8	12	21
ПЛП	1	6,25	5	12,2	6	10,5
ЛПП	–	–	1	2,4	1	1,75
ЛЛП	1	6,25	3	7,3	4	7
ЛПЛ	2	12,5	–	–	2	3,5
ПЛЛ	–	–	1	2,4	1	1,75

ЛЛЛ	5	31,25	8	19,5	13	22,8
-----	---	-------	---	------	----	------

*П – переважання правої функції, Л – переважання лівої функції

Порівнюючи усі визначені профілі моторної асиметрії не залежно від мануальної латералізації та статі, видно, що найчастіше зустрічається профіль ППП, тобто «абсолютна правшість». На другому місці за кількістю носіїв є профіль ЛЛЛ, тобто «абсолютна лівшість».

Правшість руки і ноги та лівшість слуху (ППЛ) серед студенток зустрічається в 4 рази частіше, ніж серед юнаків. Це підтверджує той факт, що нервові центри, які визначають ведуче вухо у жінок з індивідуальним профілем «права нога-права рука» майже з рівною ймовірністю можуть знаходитися як у лівій, так і у правій півкулі, в той час, коли у чоловіків, які мають такий самий профіль, ймовірність розташування нервових центрів у лівій півкулі вища в 6 разів. Заслуговує на увагу й те, що профіль «ліва рука-права нога-ліве вухо» (ЛПЛ), що досить часто зустрічається серед юнаків факультету, зовсім не зустрічається серед дівчат. Досить рідкісним серед обстежених студентів є профіль «ліва рука-права нога-праве вухо» (ЛПП), однак серед юнаків він зустрічається у 2 рази частіше, ніж серед дівчат. Серед носіїв профілю, коли ведучі права рука та ліва нога (ПЛ_), варіант ПЛП зустрічається в 6 разів частіше за варіант ПЛЛ, при чому кількість обстежених з профілем ПЛП в 2 рази більша серед дівчат, ніж серед юнаків.

Тобто, в обох вище розглянутих випадках спостерігається чітка диференціація між даними профілями залежно від ведучого вуха.

Серед студентів-правшів з 8-ми можливих, передбачених нашим дослідженням варіантів індивідуального профілю моторної асиметрії виявлено 4. Причому профіль, в якому поєднується праворукість з лівшістю ноги та слуху (ПЛЛ), має найменшу зустрічність (3%) і виявлений лише серед дівчат. Низьку зустрічність має й профіль, що поєднує правшість руки та слуху з лівшістю ноги (ПЛП), однак він зустрічається серед юнаків у 2 рази частіше, ніж серед дівчат. Найпоширенішим індивідуальним профілем моторної асиметрії у правшів є профіль «абсолютний правша» (ППП). При чому, серед юнаків частота осіб з цим профілем в 5 разів більша порівняно з частотою осіб з профілем ППЛ. В той же час, серед дівчат цей профіль та профіль, «правшість руки і ноги та лівшість слуху» (ППЛ), зустрічаються однаково часто.

Отже, у юнаків-правшів з правшістю руки та ноги міжпівкульна моторна асиметрія мозку відносно до ведучого вуха є більш вираженою, ніж у дівчат-правшів.

У обстежених студентів-лівшів виявлено 7 із 8-ми можливих індивідуальних профілів моторної асиметрії, зокрема серед юнаків – 4, а серед дівчат – 6. Спільними для юнаків-лівшів і дівчат-лівшів є 3 профілі – ППП, ЛЛП, ЛЛЛ, останній є найбільш поширеним. У 50% студентів-лівшів за більшістю з досліджуваних тест-ознак моторної асиметрії спостерігається домінування лівої півкулі. Причому, серед дівчат ця частка є набагато більшою, ніж серед юнаків. Взагалі вибірка дівчат-лівшів є набагато більш поліморфною за індивідуальним профілем моторної асиметрії, ніж вибірка юнаків-лівшів. При чому, поліморфність виявляється серед дівчат-лівшів, у яких нервові центри двох з трьох досліджуваних моторних асиметрій локалізовані у лівій півкулі. Тобто, генетично 40% дівчат-лівшів є більшими «правшами», ніж «лівшами». Є навіть такі, в кого нервові центри ведучої руки розташовуються у лівій півкулі – 11%.

Висновки. Отримані результати вказують те, що для переважної більшості людей характерна правостороння асиметрія рук, ніг, слуху, що свідчить про переважну участь лівої півкулі у реалізації рухів. А також підтверджують те, що індивідуальний профіль міжпівкульної асиметрії формується, значною мірою, в процесі індивідуального розвитку на основі пластичності мозку. Генетично запрограмоване праве домінування реалізується під дією соціальних факторів – навчання, традицій, виховання, що діють у напрямку переважного використання правої руки. Посилення правосторонніх домінант вказує на особливу пластичність саме лівої півкулі. Не випадково в ньому у безпосередній близькості знаходяться центри руху руки та мовні центри. Встановлені нами чисельні варіанти індивідуального профілю асиметрії відображують функціональну різноманітність психічних властивостей людських популяцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аршавский В. В., Ротенберг В. С. Некоторые электрофизиологические характеристики функциональной межполушарной асимметрии // Журн. высш. нервн. деят. 1989. С. 44-51.
2. Балонов Л. Я., Деглин В. Л. Слух и речь доминантного и недоминантного полушарий. Л. : Наука, 1976. 218 с.
3. Безруких М. М., Фарбер Д. А. Психофизиология. Словарью М. : ПЕР СЭ, 2006. 128 с.
4. Вольф Н. В., Разумникова О. М. Половой диморфизм функциональной организации мозга при обработке речевой информации. // В кн.: Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М. : Научный мир, 2004. С. 386–410.
5. Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга. М. : Медицина, 1977. 360 с.
6. Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Функциональная асимметрия человека. М. : Медицина, 1981. 288 с.
7. Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Левши, М. : Книга, 1994. 231 с.

8. Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Методологическое значение принципа симметрии в изучении функциональной организации мозга. // Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М. : Научный мир, 2004. С. 15–79.
9. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1973. 374 с.
10. Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека. М. : Академ. проект, 2000. 505 с.
11. Николаенко Н. Н. Творчество и мозг. С-Пб. : Институт специальной педагогики и психологии, 2001. 342 с.
12. Хомская Е. Д. Нейропсихология. СПб. : Питер, 2005. 496 с.
13. Чуприков А. П. Латеральная физиотерапия (ФИЛАТ) направление в биологической терапии расстройств психики // В кн. : Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М. : Научный мир, 2004. С. 672–676.
14. Чуприков А. П., Линев А. Н., Марценковский И. А. Латеральная терапия. К., 1994. 176 с.
15. Чуприков А. П., Палиенко И. А. Влияние полушарий головного мозга на функциональные системы организма // В кн. : Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М. : Научный мир, 2004. С. 677–689.

IV. ФІЗИЧНА ХІМІЯ

УДК 546.714

В. В. Бугаєнко, Р. Ю. Єрошов, Л. В. Іващенко
Buhaenkosspu@gmail.com

УТИЛІЗАЦІЯ ЦИНКУ ТА ДІОКСИДУ МАНГАНУ З ВІДПРАЦЬОВАНИХ МАНГАН-ЦИНКОВИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ

Бугаєнко В. В., Єрошов Р. Ю., Іващенко Л. В. Утилізація Цинку та діоксиду Мангану з відпрацьованих манган-цинкових хімічних джерел струму. – Природничі науки.–2017. – 14: 60–65.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Розроблена методика розділення вмісту відпрацьованих манган-цинкових хімічних джерел струму (ХДС) з метою їх утилізації в лабораторних умовах навчального закладу. Апробовано електролітичний спосіб отримання Цинку з водорозчинної фракції, та MnO_2 з нерозчинного вмісту гальванічних елементів.

Ключові слова: відпрацьовані хімічні джерела струму, електроліз, утилізація, Цинк, діоксид Мангану.

Buhaenko V. V., Yeroshov R. Yu., Ivashchenko L. V. Recycling zinc and manganese dioxide from manganese-zinc waste chemical power sources. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 60–65.
Sumy State Pedagogical University named after A.S.Makarenko.

The method of separating the content of manganese and zinc waste chemical power sources for utilization in the laboratory institution. Were tested method for electrolytic zinc soluble fraction and insoluble content of MnO_2 battery cells.

Key words: waste chemical power sources, electrolysis, recycling, zinc, manganese dioxide.

Вступ. Стрімке зростання використання мобільних засобів зв'язку, комп'ютерної техніки, побутових приладів з автономним живленням призвело до збільшення обсягів виробництва і споживання первинних хімічних джерел струму і акумуляторів [4].

Після прийняття Закону України «Про хімічні джерела струму» від 23 лютого 2006 (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, № 33, ст. 279) активізувалась робота з утилізації хімічних джерел струму. В Україні діють кілька десятків центрів по збору відпрацьованих хімічних джерел струму. Очевидно, що необхідне залучення більш широких верст населення України до роботи зі збереження природного середовища від хімічного забруднення.

На нашу думку, розширенню кола споживачів вторинної сировини, яка вивільняється при утилізації хімічних джерел струму, сприяє розробка нових

доступних методик і технологій отримання корисних речовин при переробці відпрацьованих «батареєк».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш поширені серед користувачів України портативні автономні ХДС - первинні манган-цинкові елементи та акумулятори, тобто різні пальчикові «батареєки» та джерела іншої форми. Тому метою даної роботи є пошук способів та методик переробки вмісту ХДС для отримання вторинної сировини, а саме Цинку і діоксиду Мангану.

В Україні в основному використовуються хімічні джерела струму імпортного виробництва. Їх провідними виробниками є: Panasonic, TDK, Duracell, Sony, Samsung, Philips, Energizer, Sanyo, Kodak, Varta, Toshiba [6].

Конструктивні особливості і хімічний склад манган-цинкових пальчикових «батареєк» дещо змінюється в залежності від технології різних виробників. Але основні елементи, що представляють інтерес як вторинна сировина містяться у кожному з типів, це: сталевий корпус, графітовий струмовідвід, сажа або графіт, діоксид Мангану, порошок Цинку та цинкати лужних металів. Рештки полівінілхлориду, целофану і в'язучих речовин як вторинна сировина значення не мають. Середній вміст манган-цинкових ХДС, наведений у табл. 1.

До питання утилізації манган-цинкових ХДС, а саме синтезу активованого діоксиду мангану з відпрацьованих хімічних джерел струму, кафедра хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету зверталась у 2015 році [2]. Вміст ХДС був оброблений розчином сульфатної кислоти, з метою перетворення оксигенвмісних сполук Мангану у розчинний стан і подальшого анодного синтезу активованого діоксиду Мангану. Відомі роботи з утилізації хімічних джерел струму в промисловості [9]. Представляє інтерес опрацювання вмісту манган-цинкових «батареєк» у нейтральному і лужному середовищі.

Таблиця 1

Середній вміст компонентів у відпрацьованих манган-цинкових ХДС

Вміст хімічних джерел струму	Маса, г	Відсотковий вміст, %
Маса пальчикової батареєки	24,49	100
Корпус елемента	3,79	14,00
Графітовий електрод	0,45	1,7
Активна маса	20,65	84,30
• Вилучені водорозчинні рештки	3,24	13,25

• Висушений нерозчинний залишок	17,15	68,75
• Інше	0,56	2,3

Електролітичному отриманню цинку з водних розчинів присвячена значна кількість робіт [1; 3; 8]. Розроблені методики відновлення Цинку з кислих електролітів, лужних, цинкатних та з розчинів з комплексними сполуками Цинку.

Метою роботи є розділення компонентів і відділення чистих речовин для повторного використання. Серед завдань: виділення Цинку електролізом розчину отриманого обробкою суміші гарячою водою; виділення чистого MnO_2 для подальшого анодного окиснення до сполук з високими ступенями окиснення Мангану.

Матеріали та методи досліджень. Як вихідні речовини використовували пальчикові манган-цинкові хімічні джерела струму (Alkaline), сульфатна кислота (х.ч.), рідке мило («Sabon»), натрій сульфід (ч.).

Виконання поставлених завдань здійснювали стандартними методами препаративної хімії (гравіметрія, розчинення, осадження, фільтрація) та фізико-хімічного аналізу (рН-метрія, вольт-амперометрія, електроліз, флотація) із залученням такого устаткування (джерело живлення постійного струму Б5-43, цифрові амперметри і вольтметри, іонімір РН 150 МА). Для визначення вмісту Цинку застосовували гравіметричний і титриметричний методи аналізу.

Результати та обговорення. Одночасне проведення катодного процесу (виділення електролітичного Цинку) і анодного процесу (отримання манганатів і перманганатів) неможливе внаслідок майже повної нерозчинності MnO_2 у водному розчині. Після механічного руйнування пальчикової «батареї», відділення металевго корпусу і графітового струмовідводу, та обробки гарячою водою активної маси маємо осад дрібнодисперсних частинок MnO_2 у суміші із сажею.

Розділення суміші твердих частинок можливе на основі їх поверхневих властивостей та густини. А саме змочуваності цих речовин водою. Крайовий кут змочування для сажі і графіту складає майже 180° , тобто сажа має гідрофобні властивості, чим суттєво відрізняється від діоксиду Мангану.

Є кілька варіантів розділення цих речовин: пінна флотація, масляна флотація та інші. Причому відомо що для здійснення пінної флотації у випадку такої різниці у змочуваності речовин водою непотрібні сильні флотагенти типу ксантогенатів [7].

Прийнятним варіантом виявилось застосування рідкого мила – калійних солей карбонових кислот жирного ряду: стеаринової, олеїнової, пальмітинової.

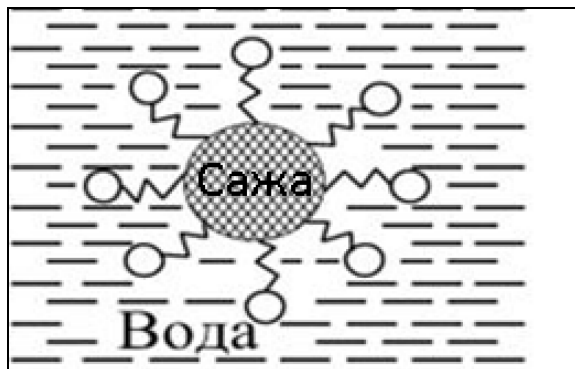


Рис. 1. Схематичне зображення частинки сажі стабілізованої аніонами карбонових кислот.

При дисоціації цих солей катіони Калію не забруднюють отриманий розчин (бо вони вже є у вихідній суміші). Аніони карбонових кислот, як речовини з дифільною будовою адсорбуються на частинках сажі і стабілізують суспензію, утворюючи міцели які мають від'ємний заряд (рис.1).

Внаслідок гідрофобної взаємодії вуглеводневих радикалів з поверхнею частинок сажі та їх адсорбції частинки сажі набувають меншої густини. Це призводить до утворення шару міцел на поверхні розчину. За довідковими даними густина сажі складає близько $\sim 1,1 \text{ г/см}^3$, графіту ($2,265 \text{ г/см}^3$) і значно менша за густину MnO_2 ($5,026 \text{ г/см}^3$) [5]. Утворений шар сажі легко механічно відокремлюється з поверхні розчину. Практичне розділення було зроблено таким чином: для розчину об'ємом 100 мл в якому міститься 20 г. суміші дрібнодисперсного MnO_2 і сажі оптимальна кількість рідкого мила склала $\sim 2,5$ мл. для повного відокремлення сажі від діоксиду Мангану. Масовий відсоток MnO_2 в твердому залишку склав 84,3 % , а відсоток сажі склав 1,05%. Таким чином, у осаді залишається MnO_2 який після фільтрації, промивання, висушування готовий до використання як вторинна сировина.

Нами здійснено досліді електролітичного отримання Цинку з розчину, отриманого обробкою гарячою водою активної маси (католіт та аноліт) манган-цинкових пальчикових елементів майже без додаткового корегування складу електроліту. рН такого розчину складає в інтервалі 6.2- 6.8 одиниць. Концентрація Цинку була визначена шляхом повного його осадження у формі сульфідів Цинку ваговим методом.

При переробці порції активної маси пальчикових ХДС у співвідношенні 50 г на 100 мл води отримали концентрацію Цинку, який знаходився в

розчині переважно у формі цинкату Калію, 0,36 г на 100 г розчину в перерахунку на чистий Цинк.

Контрольні виміри з визначення частки Цинку, який знаходився у водонерозчинному стані (залишок порошку Zn і ZnO), показали, що вони складають 0,3 % і можуть бути розчинені обробкою осаду розбавленою сульфатною кислотою.

Перед проведенням електролізу були здійснені вольт-амперні вимірювання напруги розкладання електроліту. Дослід проводили з використанням сталевого свіже зачищеного катоду та графітового аноду. Результати досліджень отримані методом Леблана і наведені на рис. 2. Значення напруги розкладання 2,6 В. не протирічить теоретичним розрахункам.

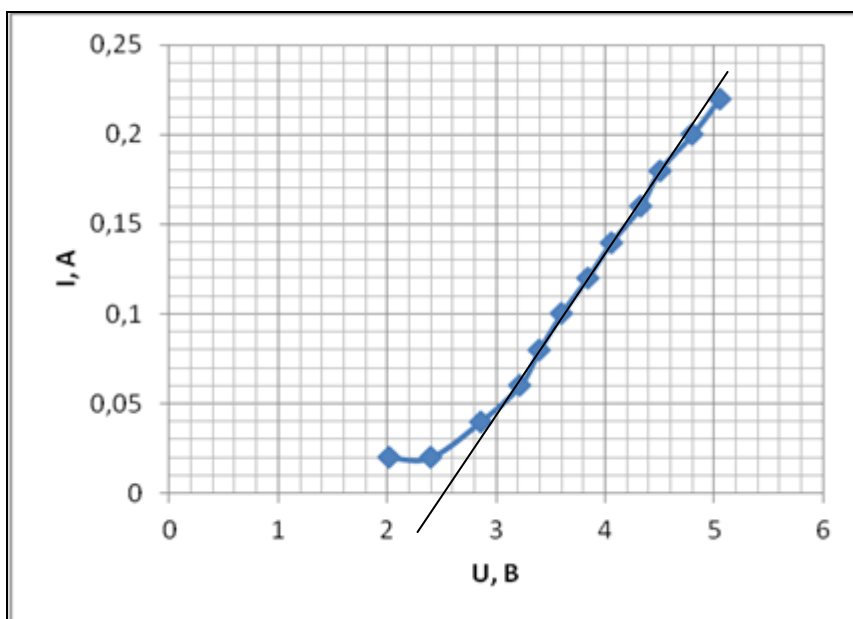


Рис. 2. Вольт-амперна залежність розкладання розчину.

Електроліз проводили в гальваностатичному режимі ($I=1,5$ А) в електролізері з оргскла без діафрагми. рН електроліту складав 3,5 внаслідок додавання сульфатної кислоти для повного вибуговування сполук Цинку. Катод зі сталі, анод графітовий. Напруга на клеммах електролізера ~ 4 В. На катоді був отриманий дрібнодисперсний осад Цинку чорного кольору, легко розчинний в електроліті при знятті зовнішньої напруги. Вихід за струмом в умовах проведення пілотного електролізу склав 67%

Анодний процес представлений рівнянням :



Катодний процес представлений рівняннями:





Відновлення гідрогену за рівнянням (3) практично загальмоване внаслідок високої перенапруги виділення водню на Цинкові. Згідно [3; 8] перенапруга розряду йонів Гідрогену зростає при збільшенні густини струму. Ця особливість кінетики катодного процесу позитивно відбивається на виході Цинку за струмом.

Таким чином, в даній роботі пропонується така послідовність дій при утилізації пальчикових манган-цинкових ХДС:

- механічне відокремлення сталевого корпусу, графітового струмовідводу та деталей з полімерних матеріалів;
- обробка гарячою водою (90-100⁰С) суміші католіту і аноліту ХДС, і фільтрація на паперовому фільтрі;
- обробка осаду розбавленою сульфатною кислотою (0,1 М) для повного вилучення сполук Цинку;
- розділення суспензії нерозчинної у воді суміші за допомогою рідкого мила – калієвих солей карбонових кислот;
- промивання отриманого порошку діоксиду Мангану дистильованою водою і висушування;
- отримання Цинку електролізом водорозчинної частини ХДС.

Висновки:

Показана можливість електролітичного виділення Цинку з відпрацьованих манган-цинкових ХДС з високим виходом за струмом. Отримані фракції чистого MnO₂ та сажі як вторинної сировини для подальшої хімічної переробки та використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баймаков Ю. В., Журин А. И. Электролиз в гидрометаллургии. М. Металлургиздат. 1963 г. 613 с.
2. Бугасенко В. В., Смотров Н. М. Синтез активированного диоксида марганца из отходов химических источников тока // Природничі науки : Збірник наукових праць / [за ред. А.П. Вакала]. Суми : Вид-во Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, 2016. С. 97–102.
3. Грилихес С. Я., Тихонов К. И. Электролитические и гальванические покрытия. Л.:Хімія, 1990. 288 с.
4. Каменев Ю. Б., Чезлов И. Г. Современные химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы, конденсаторы. Учебно-справочное пособие. СПб.: СПбГУКиТ, 2009. 90 с.
5. Краткий справочник по химии / И. Т. Гороновский, Ю. П. Назаренко, Е. Ф. Некряч. 4-е изд. К.: Наукова думка, 1974. 992 с.
6. Маковецька Ю. М. Вторинне ресурсокористування в Україні і регіональні аспекти його становлення / Регіональна економіка, 2011. №3 С. 172–180.

7. Мchedlov-Petrosyan M. O., Lebid V. I., Glazkova O. M., Lebid O. V. Колоїдна хімія: підручник / за ред. М.О. Мchedlova-Petrosyana. 2-ге вид. Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 500 с.
8. Прикладная электрохимия / под ред. Н. Т. Кудрявцева. 2-е изд. М.: «Химия», 1975. 552 с.
9. Способ утилизации отработанных химических источников тока: Пат. РФ №2164955 / А. Н. Птицык, Л. И. Галкова, В. В. Ледвий, С. В. Скопов. Опубл. 10.04.2001.

УДК 66.087.2:[661.862]

Т. А. Колтун, З. М. Проценко
Zoya.protsenko@i.ua

ЕЛЕКТРОСИНТЕЗ СПЛАВУ Cu-Sn

Колтун Т. А., Проценко З. М. Електросинтез сплаву Cu-Sn. – Природничі науки. – 2017. – **14**: 66–68.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Висвітлені особливості електроосадження бронзи із сульфатних електролітів. Встановлено оптимальні умови формування гальванічного бронзового покриття на сталі.

Ключові слова: електроліз, електровідновлення, гальванічне покриття, бронзування.

Koltun T. A., Protsenko Z. M. Electrochemical alloy Cu-Sn. – Prirodniči nauki. – 2017. – **14**: 66–68.

Sumy State Pedagogical University named after A.S.Makarenko

The peculiarities of electrodeposition of bronze sulfate electrolyte. The optimal conditions for the formation of a galvanic coating on steel bronze.

Keywords: electrolysis, electroreduction, plating, bronzing.

Вступ. Сплави мідь-олово широко застосовуються як антикорозійні, декоративні та функціональні покриття в багатьох галузях промисловості. В даний час найбільш надійними в експлуатації є ціанідні електроліти, що містять надлишок вільного ціану порядку 20-30 г/л, тому сучасною проблемою електрохімії одержання покриттів є розробка екологічно чистих та ефективних електролітів [1; 2]. При співосадженні металів, стаціонарні електродні потенціали яких відрізняються більш ніж на 0,4 В, виникають значні труднощі для їх зближення. Рішення цієї проблеми можливе при застосуванні комплексних електролітів, в яких утворюються координаційні сполуки в об'ємі електроліту та на поверхні електроду, і при поляризації можливе гальмування утворення електро-активних комплексів (ЕАК), зближення потенціалів електровідновлення металів. Для вивчення процесів формування покриття на основі електролітичної бронзи, необхідно, по-перше, виявити закономірності відновлення окремо міді та олова і, по-друге, встановити умови їх сумісного розряду. Для цього треба визначити залежність комплексного складу електроліту від концентрації компонентів та рН розчину, склад електрохімічно-активного комплексу, а також дослідити кінетику і механізм розряду комплексів купруму (II), стануму (II), стануму (IV) та їх сумісний розряд з утворенням сплаву [3].

Мета Дослідження оптимальних умов сумісного електроосадження олова та міді (склад електроліту, температура, густина струму тощо).

Матеріали та методи досліджень. Для отримання сплаву на основі Cu і Sn використовували електроліти на основі наступних сполук:

- Купрум (II) сульфат пентагідрат ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), станум сульфат (SnSO_4), сульфатна кислота (H_2SO_4), тіосечовина ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$), желатина, фенол ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$);
- Купрум (II) сульфат пентагідрат ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), станум сульфат (SnSO_4), амоній оксалат ($(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$), боратна кислота (H_3BO_3), желатина, триетаноламін ($(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$).

Як катод використовували сталінні, як анод – титанові пластинки. Більш детально методика досліджень описана в роботі [4].

Результати та їх обговорення. Діаграма Cu-Sn являє собою комбінацію декількох перитектичних діаграм (рис. 1). У системі Cu-Sn у твердому стані можливе утворення таких фаз: α -твердий розчин олова в міді; фаза Sn; β -твердий розчин на базі β -електронної сполуки Cu_5Sn . Розчинність міді в олові менше 0,01 % і на діаграмі не зазначена. Пунктирна лінія показує процес упорядкування; δ -електронна сполука $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$; γ -твердий розчин на базі хімічної сполуки міді та олова, кристалічна структура його подібна δ ; ε - електронна сполука Cu_3Sn ; η – хімічна сполука Cu_6Sn_5 .

Олов'яні бронзи за структурою поділяють на однофазні (a) та двофазні ($a+d$). Звичайно d -фаза виділяється при вмісті олова більше 6 %. Вона підвищує твердість і крихкість бронз. Тому бронзи з вмістом більше 6% Sn не піддаються деформуванню і їх використовують у литому стані. Механічні властивості олов'яних бронз суттєво залежать від вмісту олова. Пластичність їх різко починає знижуватись при 5% Sn, а міцність – при ~25% Sn. У промисловості застосовують бронзи, які містять до 10...12% Sn. Враховуючи високі фізико-хімічні і фізико-механічні властивості бронз, актуальною є проблема одержання захисного покриття на основі сплаву Cu-Sn.

Для дослідження кінетики, тобто швидкості електроосадження сплаву на основі Cu і Sn були проведені досліди при різній тривалості електролізу та різній густині струму. Також була досліджена залежність приросту маси покриття сплавом від густини струму та часу електролізу. За експериментальними даними було обрано оптимальну густину струму (електроліт №1 – 0,55 А/дм², електроліт №2 – 0,45 А/дм²) і досліджено залежність зміни маси сплаву від часу процесу при змінній густині струму.

Із електроліту №1 було отримане покриття сплавом складу Cu 90 %, Sn 10 %, електроліт №2 – Cu 85 %, Sn 15 %.

Висновки. Таким чином встановлені оптимальні умови (густина струму, час, температура) процесу електроосадження сплаву на основі Cu і Sn на сталі. Досліджено вплив густини струму електролізу на якість одержаного покриття і обрано оптимальний інтервал густини струму. Також досліджено залежність приросту маси покриття від часу електролізу.

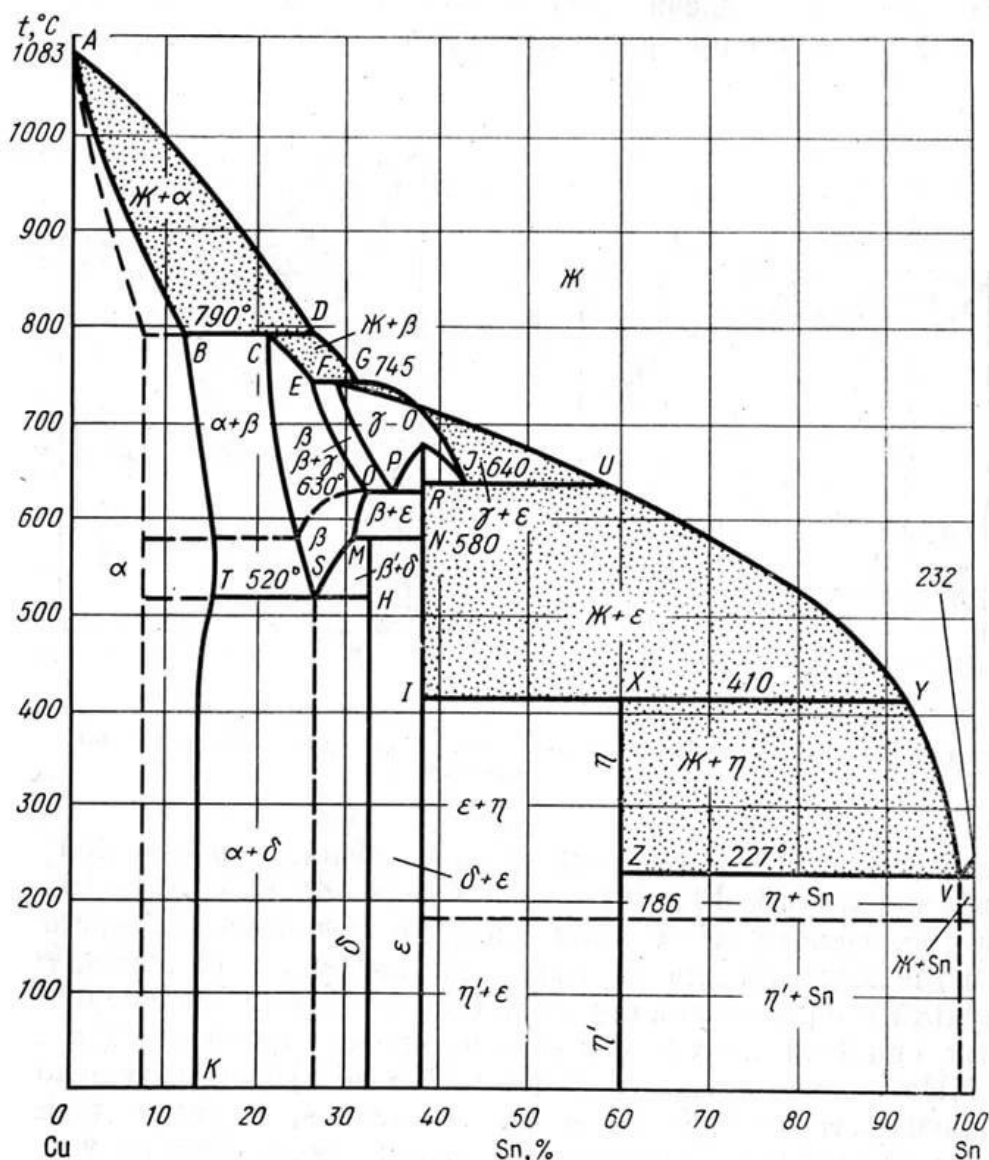


Рис. 1. Діаграма стану системи Cu-Sn.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хьюнг Л. Х. Электроосаждение сплава Cu-Sn из сульфатных электролитов с добавками: Автореф. дис.. канд. хим. наук. Москва: 2003. 16 с.
2. Селиванов В. Н., Денисенко Е. А. Параметры для оптимизации составов // Прогрессивная технология и вопросы экологии в гальванотехнике и производстве

печатных плат: Сб. мат. Всерос. конф. г. Пенза, 30-31 мая 2000 г. Пенза, 2000. С. 38–39.

3. Одинокова И. В., Космодамианская Л. В., Тютин К. М. Физико-химические свойства покрытий белой бронзой, полученных из полилигандного электролита // Гальванотехника и обработка поверхности. 2002. С. 23–26.
4. Проценко З. М., Ярина А. М. Електрохімічне осадження багатокомпонентного сплаву // Природничі науки. Збірник наукових праць. 2015. Вип. 12. С. 103-106.

УДК 66.087.2:[661.862]

В. В. Пилишко, З. М. Проценко
Zoya.protsenko@i.ua

ХІМІЧНЕ ТА ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ОКСИДУВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Пилишко В. В., Проценко З. М. Хімічне та електрохімічне оксидування алюмінієвих сплавів. – Природничі науки. – 2017. – 14: 69–72.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Встановлено оптимальні умови хімічного і електрохімічного оксидування алюмінієвих сплавів у розчинах електролітів різного складу. Досліджено механізм процесу анодування та мікроструктуру одержаних шарів.

Ключові слова: алюмінієві сплави, електроліз, анодування, оксидні шари.

Pylyshko V. V., Prozenko Z. M. Chemical and electrochemical oxidation of aluminum alloys. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 69–72.

The optimum conditions for the chemical and electrochemical oxidation of aluminum alloys in electrolyte solutions of different composition. The mechanism and process of anodizing layer microstructure obtained.

Keywords: aluminum alloys, electrolysis, anodizing, oxide layer.

Вступ. В наш час досить широкого застосування набули алюмінієві сплави, які використовуються в різних галузях промисловості. Однак, алюміній і його сплави мають ряд недоліків: низький модуль пружності, невисока зносостійкість, недостатня корозійна стійкість при високих температурах і механічній напрузі. Для усунення цих недоліків застосовують методи, які формують на поверхні сплавів захисний шар. Одним із варіантів таких шарів є оксидні покриття, які можуть володіти підвищеними електроізоляційними характеристиками, великими значеннями твердості та корозійної стійкості. Одержання поверхневих оксидних шарів заданого складу і кристалічної структури важливий і необхідний процес для створення нових матеріалів. На сьогоднішній день високоефективним і доступним способом кінцевої обробки сплавів є електрохімічне і хімічне оксидування.

Механізм формування оксидного шару і взаємозв'язок між параметрами процесу анодування, структурою і властивостями оксидного шару досліджені далеко не повністю, тому дана тема є актуальною

Метою роботи є підбір складу електролітів та параметрів процесу для оксидування сплавів на основі алюмінію.

Матеріали та методи дослідження. Для отримання та дослідження оксидних покриттів на алюмінієвих сплавах застосовували такі методи, як гальваностатичний електроліз, оптична мікроскопія. Як анод використовували пластини із алюмінієвих сплавів наступних марок: АЛ1, Д18, Д16, АД31, які містили, крім алюмінію, такі елементи як: Cu, Mg, Fe, Si та інші, як катод – нержавіючу сталь. Всі зразки металів перед нанесенням покриття піддавалися попередній механічній і хімічній обробці [1].

Для хімічного оксидування застосовували електроліти на основі CrO_3 з додаванням одного із наступних компонентів: Na_2SiF_6 , NaF, H_3PO_4 , HF, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Для електрохімічного оксидування застосовували електроліти різних складів: електроліт на основі хроматної кислоти; оксалатної кислоти; трьохкомпонентний – суміш сульфосаліцилової, оксалатної і сульфатної кислот. Як джерело постійного струму використовували випрямляч Б5-50.

Результати та їх обговорення. Оксидні плівки, отримані шляхом хімічного оксидування, за своїми захисними та фізико-механічними властивостями значно поступаються плівкам, які отримуються в процесі електрохімічного оксидування. Основними перевагами методу хімічного оксидування є мала тривалість процесу, простота його виконання, нескладність устаткування, що позитивно позначається на економічних показниках.

Оксидні плівки, які формуються на сплавах під дією різних розчинів будуть відрізнятися антикорозійними властивостями і забарвленням, оскільки це залежить від складу сплаву і відповідного електроліту. Ми застосовували фосфатно – хроматно – флуоридні та хроматно – флуоридні розчини. Включення сполук шестивалентного хрому надає оксидним плівкам золотисто – жовтого кольору, а сполук трьохвалентного – зеленуватого. Слабко – жовте забарвлення із зеленкуватим відтінком характерне для оксидних плівок, які мають невелику товщину.

В наших досліджах, в залежності від складу електроліту і марки сплаву утворюються покриття різної інтенсивності і забарвлення. Час оксидування складав 15-20 хвилин, температура 20-28°C, в залежності від складу розчину. Так, в електроліті на основі CrO_3 і Na_2SiF_6 , на сплаві Д16 отримали покриття темно – сірого кольору з жовтим відтінком, на сплаві марки АД31 покриття утворилося блискуче світло – жовтого кольору. В хроматно-фосфатно-флуоридному електроліті формувалися покриття з зеленими відтінками, а в електроліті на основі CrO_3 , NaF і $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ отримали покриття жовтого кольору з різною інтенсивністю забарвлення. Товщина оксидованих шарів, отриманих хімічним методом, була до 2-3 мкм.

Електрохімічне оксидування. Електрохімічному оксидуванню в електроліті на основі хроматної кислоти піддавався сплав марки АЛ1, який містить, крім алюмінію, такі елементи, як: Cu, Ni, Mg. Для встановлення

характеру процесу анодування були зняті залежності напруги на електролізері від часу електролізу при різних значеннях густини струму, подібна методика була застосована в роботі [2]. На рисунку 1 представлено графік залежності напруга - час, знятий при густині струму $i_a = 2,2 \text{ А/дм}^2$.

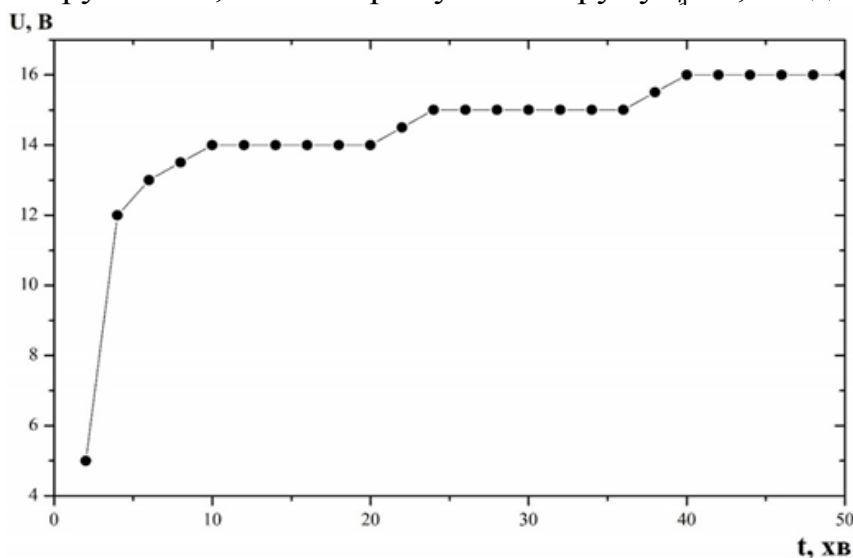


Рис. 1. Залежність зміни напруги оксидування від часу процесу ($i_a = 2,2 \text{ А/дм}^2$, електроліт – хроматна кислота)

Як видно із представленого графіку (рис. 1) на початку оксидування в перші 2–4 хвилини напруга різко піднімається до 12 В, що свідчить про підвищення опору електроду (аноду) і утворення бар'єрного оксидованого шару. У подальшому напруга повільно збільшується до 14–16 В, потім процес протікає рівномірно внаслідок врівноваження швидкостей процесу розчинення оксидного шару і його росту. Згідно літературних даних [3], тонкий, безпористий, бар'єрний шар утворюється швидко в перші хвилини процесу електролізу і потім його товщина збільшується за рахунок утворення вже пористого оксидного шару. В хроматному електроліті утворюються низькопористі покриття темно-сірого кольору, які не потребують ущільненню та фарбуванню органічними барвниками.

На наступному рисунку (рис. 2) представлено аналогічну залежність, зняту в розчині оксалатної кислоти при $i_a = 3,7 \text{ А/дм}^2$, як анод застосовували зразок сплаву марки АД 31. Ця залежність за характером і максимальними значеннями напруги на електролізері відрізняється від попередньої (рис. 1).

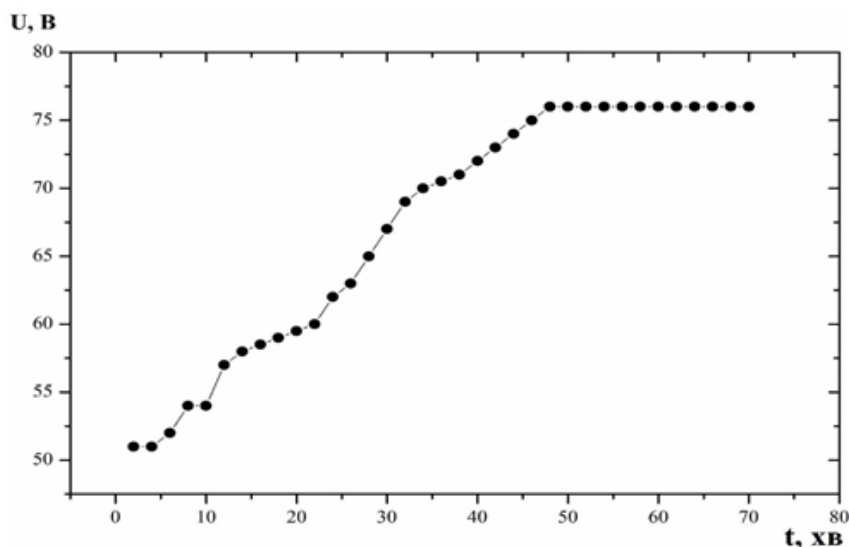


Рис. 2. Залежність зміни напруги окисдування від часу процесу ($i_a = 3,7$ А/дм², електроліт – оксалатна кислота)

На початку окисдування в перші 2 хвилини напруга різко піднялася до 51 В, що свідчить про утворення бар'єрного оксидного шару, в подальшому спостерігалось повільне збільшення напруги до 75-77 В і стабілізація процесу росту оксидного шару. Якщо порівняти залежності, подані на рис. 1 і рис. 2, то можна сказати, що в розчині на основі оксалатної кислоти утворюються покриття більшої товщини і при вищих значеннях напруги ($U_{\max} = 16$ і 80 В відповідно).

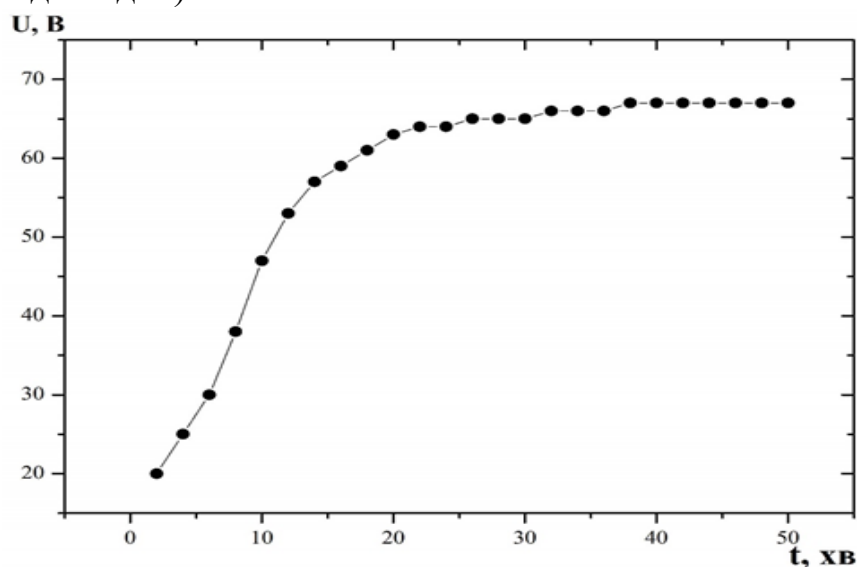


Рис. 3. Залежність зміни напруги окисдування від часу процесу ($i_a = 2,1$ А/дм², електроліт – трьохкомпонентний)

Процес формування оксидного шару в трьохкомпонентному електроліті (рис. 3) на алюмінієвому сплаві протікає більш рівномірно і утворюються покриття сірого кольору з гарною адгезією, а виміряні значення омичного опору, для зразків у всіх трьох електролітах ($R \geq 20000$ Ом * м), як і при окисдуванні чистого алюмінію [4], вказують на утворення діелектричного оксидного шару.

Встановлено оптимальні параметри процесів анодування алюмінієвих сплавів в розчинах хроматної, оксалатної і суміші кислот. Розраховано товщину оксидних шарів та досліджено мікроструктуру поверхні зразків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боровик П. В., Проценко З. М. Осадження наноструктур анодним окисненням алюмінію // Природничі науки. Збірник наукових праць. 2015. **12**. С. 89-92.
2. Рик О. Ю., Проценко З. М. Формування наношарів та наномембран на титані та алюмінії // Природничі науки. Збірник наукових праць. 2013. **10**. С.92-94.
3. Мирзоев Р. А., Давидов А. Д. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов. Учеб. Пособие. Изд-во. Политехн. ун-та. 2013. 382 с.
4. Шумакова Н. І., Проценко З. М. Осадження наноструктур анодним окисненням алюмінію // Modern problems of Condensed Matter. IV-th International conference proceedings. 07-10 October 2015, Kyiv, Ukraine. P. 102-103.

УДК 66.087.2:[661.862]

З. М. Проценко, О. В. Босенко

Zoya.protsenko@i.ua , Olya_Bossenko@mail.ru

СПИВОСАДЖЕННЯ Co, Cr i Mo З ЕЛЕКТРОЛІТУ НА ОСНОВІ СПОЛУК ХРОМУ (III)

Проценко З. М., Босенко О. В. Співосадження Co, Cr i Mo з електроліту на основі сполук хрому (III). – Природничі науки. – 2017. – 14: 73–75.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті наведено дані про склад, структуру, фізико-механічних властивості широко використовуваних сплавів металів системи Co-Cr-Mo, що застосовуються в хірургії для виготовлення імплантів та протезів.

Ключові слова: електровідновлення, трикомпонентні системи, сплави, гальванічне покриття.

Protsenko Z. M., Bosenko O. V. Coprecipitation Co,Cr i Mo with electrolyte based on compounds of chromium (III). – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 73–75.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article presents data on the composition, structure, physical and mechanical properties of the widely used metal alloy system Co-Cr-Mo, used in surgery for the manufacture of implants and prostheses.

Keywords: the electroreduction, ternary system, alloys, plating.

Вступ. Сучасний розвиток медицини висуває високі вимоги до матеріалів, які можуть бути використані для виготовлення ортопедичних, судинних та стоматологічних імплантатів. Ці матеріали за своїми характеристиками повинні максимально наближатись до фізико-механічних властивостей біологічних тканин людини і, в той же час, бути сумісними з цими тканинами у біохімічному сенсі [1-2]. Особливо це стосується матеріалів, які застосовуються в ендovasкулярній хірургії. Co-Cr-Mo сплав використовують для хірургічних протезів через його високу корозійну стійкість, біосумісність та зносостійкість.

Розвиток вітчизняного виробництва протезів та імплантантів повинен базуватися на впровадженні прогресивних технологій, які б поєднували досягнення досвіду практичної медицини, хімічного і фізичного матеріалознавства. Для цього необхідним підґрунтям є визначення фізичних засад зміни властивостей біосумісних сплавів. Тому цей напрямок розвитку медичного матеріалознавства має значні перспективи і є важливим для України у галузі малоінвазивних втручань.

Мета даної роботи – встановлення складу електроліту та параметрів процесу електролізу для одержання Cr-Co-Mo покриття із малотоксичного електроліту на основі сполук Хрому (III).

Матеріали та методи досліджень. Для електроосадження багатокомпонентного покриття було обрано як катод – сталь (Ст. 3), мідь або титан; в якості аноду були використані дві свинцеві пластинки.

Для дослідження використовували електроліт на основі наступних сполук: хром(III) гексагідрату хлорид ($\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$); кобальт(II) хлорид гексагідрат ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$); молібдат амонію ($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$); динатрієва сіль етилендіамінтетраоцетової кислоти (EDTA, трилон Б); амоній сульфат ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), калій бромід (KBr), боратна кислота (H_3BO_3); хлорид амонію (NH_4Cl); мурашина кислота (HCOOH). Електроліз проводили при густині струму (20 - 50) mA/cm^2 при температурі 18-25 °C протягом 30-60 хвилин [3].

Було проведено серію дослідів з метою одержання якісного дрібнодисперсного Co-Cr-Mo покриття, рівномірного за товщиною та кольором. Експеримент здійснювали при різних концентраціях компонентів електроліту, а також в широкому інтервалі густин струму та часу електролізу. Кінетику сумісного електроосадження металів (Co, Cr, Mo) з досліджуваного електроліту досліджували за допомогою гравіметричного методу. На основі вторинно-йонної мас-спектрометрії було встановлено елементний склад одержаного покриття.

Результати та обговорення. Трикомпонентний сплав був отриманий на поверхні підкладки (Ст3): 66% кобальту, 27% хрому і близько 7% молібдену по масі. Такий склад є дуже близьким до складу Vitallium. Покриття було однорідним і вільним від мікротріщин.

Так як швидкість осадження кобальту з розчину електроліту більша по відношенню до швидкості осадження хрому, тільки незначна або дуже невелика кількість хрому може бути співосаджена з кобальтом. Необхідно уповільнити швидкість осадження кобальту з метою збільшення відносної швидкості осадження хрому. Це досягається за рахунок включення хелатного агента ЕДТА в розчин електроліту. Трилон Б утворює хелати з іоном кобальту і знижує швидкість осадження кобальту по відношенню до швидкості осадження хрому.

Висновки. На підставі проведених досліджень та вивчення діаграми стану трикомпонентної системи Co-Cr-Mo, кінетичних закономірностей електролітичного співосадження хрому, кобальту та молібдену було встановлено умови отримання покриттів хорошої якості з максимальними швидкістю електровідновлення металів та виходом за струмом.

Шляхом зміни концентрації ЕДТА, можливо регулювати співвідношення Co, Cr, Mo в складі покриттів на різних підкладках. Наприклад, однорідний трикомпонентний сплав, який містить близько 65% Co, 30% Cr і 5% за масою Mo, можна отримати з розчинів з відповідними концентраціями йонів Co^{2+} ,

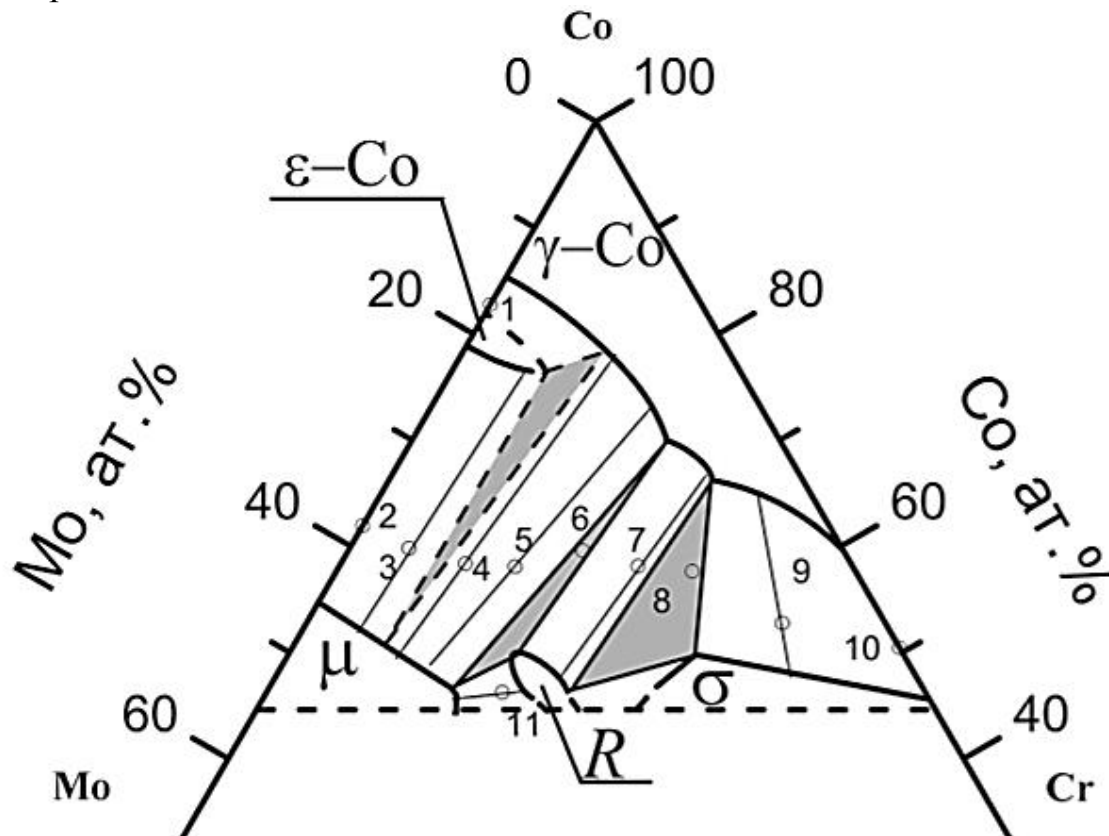


Рис. 1. Ізотермічний перетин діаграми фазових рівноваг системи Co–Cr–Mo при 1375 К [4].

Cr^{3+} , молібдат-йону та ЕДТА. Перевагою застосування електроліту з вказаним складом є використання розчинів слабких кислот, що є більш екологічно безпечно, а ніж використання розчинів сильних кислот. Також до його складу входить менш токсична форма сполуки хрому Cr(III) .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проценко З. М., Білокур Д. О., Босенко О. В. Формування наноструктур на основі хрому та його сплавів електрохімічним методом // СумДУ-2016: Фізика, електроніка, електротехніка: Наук.-техн. конф. Суми: СумДУ, 2016. 65 с.
2. Проценко З. М., Босенко О. В. Одержання гальванічних хромових покриттів із електролітів на основі сполук Хрому (III) // Природничі науки: Збірник наукових праць. 2016. **13**. С. 106–109.
3. Patent., US 08/077272 Chromium alloy electrodeposition and surface fixation of calcium phosphate ceramics / George W. Maybee, Timothy E. Taylor, Elmer L. Field, Clyde Riley,

William R. Lacefield, Jr., Harold D. Coble, Harini Dasarathy – № US5338433 A; declared. 17.06.1993; published. 16.09.1994.

4. Шаипов Р. Х., Керимов Э. Ю., Слюсаренко Е. М. Фазовые равновесия в сплавах системы Co–Cr–Mo при 1375K с содержанием кобальта более 50 ат.% // Вестн. Моск. ун-та. сер. 2. Химия. 2013. 54(6). С. 342–345.

V. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

УДК 547(076)

Ю. В. Харченко, Т. Є. Лисенко
yuvlakhar@gmail.com

БЕНЗИЛІДЕНАЦЕТОФЕНОНИ В РЕАКЦІЯХ ПРИЄДНАННЯ ЗА МІХАЕЛЕМ

Харченко Ю. В., Лисенко Т. Є. Бензиліденацетофенони в реакціях приєднання за Міхаелем. – Природничі науки. – 2017. – 14: 76–79.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Стаття присвячена дослідженню реакційної здатності бензиліденацетофенонів в реакціях приєднання за Міхаелем.

Ключові слова: бензиліденацетофенони, халкони, приєднання за Міхаелем, ацетооцтовий ефір.

Kharchenko Yu.V., Lysenko T. E. Benzylideneacetophenones in Michael addition reactions. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 76–79.

Sumy State Pedagogical University named after A.S.Makarenko

The article is devoted to the study of the reactivity of benzylideneacetophenones in Michael addition reactions.

Key words: benzylideneacetophenones, chalcones, Michael addition reactions, acetoacetic ester.

Вступ. Бензиліденацетофенони (халкони) – сполуки класу флавоноїдів з незамкненим пірановим кільцем. Вони мають 2 бензенових кільця, а також пропеноновий фрагмент. Халкони можуть існувати у цис- і транс-формі, але транс-форма є термодинамічно більш стійкою. Реакційна здатність бензиліденацетофенонів обумовлена наявністю двох активних електрофільних центрів – карбонільної групи та супряженого з нею подвійного зв'язку. Халкони можуть реагувати як амбідентатні електрофіли внаслідок делокалізації електронної густини в пропеноновому фрагменті, тому можливі два напрямки, за якими може проходити приєднання нуклеофілів до цих молекул. Перший – через атаку карбонільної групи (1,2-приєднання). Другий – через β -атом карбону (1,4-приєднання) [4].

Бензиліденацетофенони вступають в реакції димеризації, відновлення, глікозилювання. Дуже легко ізомеризують в флавонони, якщо їх довести до кипіння в присутності кислот.

Мета. Дослідження реакційної здатності бензиліденацетофенонів в реакціях приєднання за Міхаелем.

Матеріали та методи дослідження. Синтезовані нами бензиліденацетофенони, а саме: бензиліденацетофенон та 4-(N,N-диметиламіно)бензиліденацетофенон. Синтез здійснювався реакцією конденсації за Кляйzenом-Шмідтом. Реакції приєднання за Міхаелем.

Результати та їх обговорення. Синтез халконів здійснювали реакцією конденсації за Кляйzenом-Шмідтом шляхом взаємодії бензальдегідів та ацетофенону в лужному середовищі (рис. 1) [3].

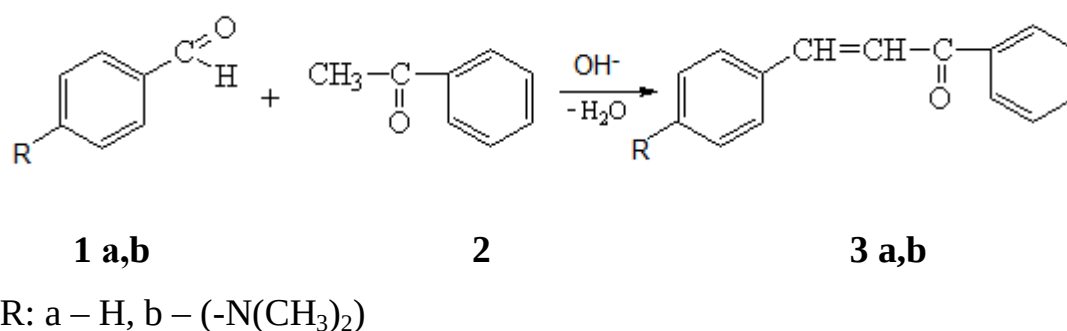


Рис. 1. Схема синтезу бензиліденацетофенонів

Було проведено синтез бензиліденацетофенону (рис. 1, 3a) за стандартною методикою, а також з'ясовано, що умови проведення синтезу 4-(N,N-диметиламіно) заміщеного халкону (рис. 1, 3b) відрізняються від запропонованої в літературі. А саме: конденсація при охолодженні відбувалась з меншим виходом цільового продукту, який склав 39%. Натомість проведення реакції без зовнішнього охолодження дозволило збільшити вихід продукту до 58%. Контроль проходження реакцій, ідентифікацію та чистоту кінцевих продуктів перевіряли за допомогою методу тонкошарової хроматографії. Фізико-хімічні характеристики отриманих халконів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні характеристики халконів

Вихідні реагенти		Номер продукту	Зовнішній вигляд продукту	T _{топл.} Продукту
Бензальдегід C ₇ H ₆ O (1a)	Ацетофенон C ₈ H ₈ O (2)	3a	Світло-жовті кристали	55-58°C
4-диметиламіно-бензальдегід C ₉ H ₁₁ NO (1b)		3b	Яскраво-оранжеві кристали	59-60°C

Для дослідження реакційної здатності халконів в реакціях приєднання за Міхаелем було проведено їх взаємодію з ацетооцтовим ефіром. Дану взаємодію проводять із використанням натрій гідроксиду [1] та натрій етилату [2].

Реакція проводилась між халконами (рис. 2, 3a,b) та ацетооцтовим ефіром (рис. 2, 4) в умовах основного каталізу кип'ятінням в етанолі протягом 1,5-5 годин.

В результаті ми спостерігали утворення 6-карбетокси-3,5-диарилциклогексенонів (рис. 2, 5a,b).

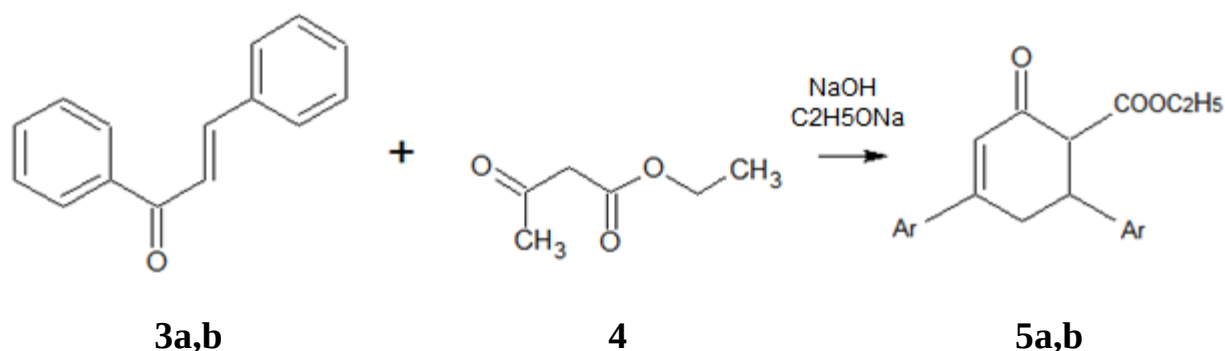


Рис. 2. Взаємодія бензиліденацетофенонів з ацетооцтовим ефіром (Kat – NaOH та C₂H₅ONa)

Таблиця 2

Характеристика циклогексенонів 5a,b

Номер продукту	Формула сполуки	T _{топл.} , °C	Вихід, %	
			з NaOH	C ₂ H ₅ ONa
5a	C ₂₃ H ₂₀ O ₃	115	4,9%	55,23%
5b	C ₂₃ H ₂₅ O ₃ N	122	67,82%	9,68%

Повнота перебігу реакції, ідентифікація та контроль чистоти отриманих сполук проводилась методом тонкошарової хроматографії. В обох випадках циклізація пройшла успішно. Але слід зазначити, що використання натрій етилату як каталізатора виявилось більш ефективним, час реакції скоротився до півтори години, а вихід збільшився. З таблиці 2 видно, що вихід продукту 5a при використанні натрій етилату складає 55,23% , а натрій гідроксиду - 4,9%. Що стосується 4-(N,N-диметиламіно)-бензиліденацетофенону, ситуація протилежна – при використанні натрій етилату вихід продукту склав 9,68% час реакції – 3 год, а натрій гідроксиду - 67,82%, час реакції – 3 години.

Висновки. Встановлено, що використання охолодження реакційної суміші при проведенні конденсації 4-диметиламінобензальдегіду з

ацетофеноном призводить до зменшення виходу кінцевого халкону на 19%. З'ясовано, що реакція халконів із ацетооцтовим ефіром призводить до утворення 6-карбетокси-3,5-диарилциклогексенонів, а вихід продуктів та час проведення взаємодії залежить від типу каталізатору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ezhilarasi M. R. Comparative Study of Synthesis and Spectral Studies of Thiophenyl Carboxylate Derivatives by Microwave Irradiation and Conventional Method / M. R. Ezhilarasi and B. Prabha // Chemical Science Transactions. – 2015. – №4(4) – С. 967 – 974.
2. Zeinab H. Ismail. Reactivity of 1,3-diarylpropenones towards some nucleophilic reagents and screening of the biological activity of the products // Journal of American Science. – 2013. – 9(7) – С. 465 – 475.
3. Вентурелла П. Окисление 2-оксихалконов. Реакция АльгарФлинн-Ойямада на балконах с меток силом в положении 6 / П. Вентурелла, А. Беллино // Реферативний журнал «Химия». – 1994. – 11Ж128. – С. 21-30.
4. Шмуйлович К.С. Взаимодействие полифторированных халконов с бинуклеофильными реагентами: дис. к.х.н. 02.00.03 / К.С. Шмуйлович – 2014. – 118 с.

VI. ГІДРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

УДК 556-531(477.52)

Г. Я. Касьяненко, В. І. Якушев
g.kasyanenko@gmail.com

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ СВИГА

Касьяненко Г. Я., Якушев В. І. Гідрохімічна характеристика поверхневих вод річки Свига. – Природничі науки. – 2017. – 14: 80–84.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Наведені результати сезонних спостережень за якістю поверхневих природних вод р. Свига протягом осені 2016 – весни 2017 рр. Спостереження здійснені за окремими показниками загального хімічного аналізу у 7 створах. Визначений катіон-аніонний склад поверхневих вод, їх кислотність (рН), загальна твердість, хімічне споживання кисню. Одержані значення зіставлені з ГДК.

Ключові слова: р. Свига, катіон-аніонний склад, поверхневі природні води, ГДК.

Kasyanenko G. Ya., Yakushev V. I. Hydrochemical characteristics of surface water of Sviga river. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 80–84.

Sumy State Pedagogical University named after A.S.Makarenko

The results of seasonal observations on the quality of surface natural waters of the Sviga river during the autumn of 2016 - the spring of 2017 are given. Observations are carried out on separate indices of the general chemical analysis in 7 sections. The cation-anion composition of surface waters, their acidity (pH), total hardness, chemical oxygen consumption are determined. The values obtained are compared with the MPC.

Key words: the Sviga river, cation-anion composition, surface natural waters, MPC.

Постановка проблеми. Завдання охорони та відновлення малих водних об'єктів (річок, ставків, озер, боліт та ін.), розширене відтворення їх водних ресурсів займають центральне місце серед сучасних проблем в галузі охорони природних ресурсів. Зокрема, малі річки формують водні ресурси і визначають гідрохімічний стан і якість води середніх та великих річок, створюють природні ландшафти великих територій. З іншого боку – формування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів. Незважаючи на величезну роль і природне значення малих річок, їх сучасний стан оцінюють як критичний. Більшість із них відчувають негативне антропогенне навантаження [1]. Не виключенням є і малі річки Сумської області.

Вся територія Сумської області розташована в басейні Дніпра у межах басейнів 4-х його приток 1-го порядку: Десни (45,5%), Сули (18,6%), Псла

(23,4%) і Ворскли (12,5%). Гідрографічна сітка області включає одну велику річку – Десну, що протікає на межі Сумської та Чернігівської областей протягом 37 км, а також середні річки – Сейм (167 км у межах області), Клевень (124 км), Сулу (152 км), Псел (176 км), Хорол (60 км) і Ворсклу (122 км). Лівою притокою I порядку р. Десни є мала річка Сви́га, що протікає у межах Середино-Будського району Сумської області. Сви́га бере початок на північ від села Кам'янки. Тече спершу на північ, далі повертає на захід і (частково) на північний захід, у нижній течії — на південний захід і захід. Впадає до Десни на південний захід від села Боровичі. Довжина річки 58 км, площа басейну 603 км². Долина трапецієподібна, завширшки до 4 км, завглибшки до 15 м. Заплава двобічна, завширшки до 300 м, місцями заболочена (особливо в нижній течії). Залісненість складає 19,6% площі, заболочуваність – 3,4%, урбанізованість – 3,8%. Річище слабозвивисте, завширшки до 5 м. Похил річки 1 м/км. Русло зрегульоване декількома ставками. Середній багаторічний стік складає 67,8 млн. м³/рік [2].

Мета дослідження: визначення гідрохімічних характеристик поверхневих природних вод р. Сви́га, оцінка їх екологічного стану.

Об'єкт дослідження: екологічний стан річки Сви́га як малого природного водного об'єкту.

Предметом дослідження є хімічний склад природних поверхневих вод річки Сви́га.

Завдання:

- визначити сезонні зміни окремих гідрохімічних показників якості поверхневих природних вод р. Сви́га;
- на основі досліджень здійснити оцінку екологічного стану водного об'єкту та міру можливого антропогенного навантаження.

Експериментальна частина роботи виконана на базі лабораторії хіміко-екологічного моніторингу довкілля кафедри хімії та методики навчання хімії СумДПУ імені А.С.Макаренка. Дослідження проведені протягом осені 2016 року – весни 2017 року.

Методи дослідження. Для визначення значень гідрохімічних показників поверхневих вод річки Сви́га, нами використаний комплекс стандартних хімічних та фізико-хімічних методів аналізу [3]:

- 1) йон-селективна та окисно-відновна потенціометрія (рН, Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, окисно-відновний потенціал (ОВП, Eh) річкових вод);
- 2) фотоколориметрія (NO₂⁻, PO₄³⁻);
- 3) турбідиметрія (SO₄²⁻);
- 4) комплексонометрія (твердість загальна);
- перманганатометрія (хімічне споживання кисню, ХСК).

Для максимально об'єктивної оцінки стану річки Сви́га нами були обрані 7 створів для відбору проб річкової води – від верхів'я річки до її гирла (рис. 1).

5)



Рис 1 . Схема створів відбору зразків поверхневих вод р. Сви́га:

- 1) Витік річки Сви́га, урочище Мохове (околиці села Кам'янка).
- 2) Село Пигарівка, дамба.
- 3) Село Лукашенкове, міст.
- 4) Село Гутка-Ожинка, дамба.
- 5) Село Рудня, дамба.
- 6) Околиці села Журавка, міст.
- 7) Село Боровичі, місце злиття з р. Десна (гирло).

Відбір зразків річкової води для аналізу здійснений згідно вимог до пробовідбору та пробопідготовки [5].

Результати та їх обговорення. Результати посезонного хімічного аналізу складу поверхневих природних вод р. Сви́га наведені а таблицях 1–3.

Таблиця 1

**Гідрохімічні показники зразків поверхневих вод річки
Сви́га (листопад 2016 року)**

Гідрохімічні показники	Розмір-ність	ГДК	Номер створу						
			1	2	3	4	5	6	7
Температура води	°C		7	8	7	8	9	7	7
pH			7,29	6,89	7,18	7,32	6,84	7,22	7,51
Твердість загальна	ммоль/л		3,9	4,8	4,4	3,4	3,6	3,8	4,5
ХСК (ПО)	мгО/л	5,0	2,3	0,9	1,8	0,9	2,8	3,1	2,7
SO ₄ ²⁻	мг/л	500	19	227	187	87	112	32	320
Cl ⁻	мг/л	350	212	156	281	74	56	211	174

PO_4^{3-}	мг/л	3,5	3,75	3,15	0,76	1,74	2,35	5,81	0,73
NH_4^+	мг/л	2,6	0,77	0,51	0,98	1,25	0,65	0,56	1,72
NO_3^-	мг/л	45	20,0	18,7	41,0	37,6	24,5	47,0	25,8
NO_2^-	мг/л	3,3	3,60	1,49	2,25	0,75	0,64	0,91	1,76

Таблиця 2

Гідрохімічні показники зразків поверхневих вод річки
Сви́га (січень 2017 року)

Гідрохімічні показники	Розмірність	ГДК	Номер створу						
			1	2	3	4	5	6	7
Температура води	°C		5	6	7	5	6	7	6
pH			7,48	7,01	7,47	7,48	7,20	7,34	7,24
Твердість загальна	ммоль/л		6,0	6,7	5,4	5,9	4,7	4,6	4,5
ХСК (ПО)	мгО/л	5,0	1,8	1,2	1,0	0,9	3,1	2,8	3,4
SO_4^{2-}	мг/л	500	18	205	210	106	114	28	320
Cl^-	мг/л	350	240	195	320	114	97	187	147
PO_4^{3-}	мг/л	3,5	не визначались						
NH_4^+	мг/л	2,6	0,67	0,81	1,45	1,78	0,96	0,93	1,32
NO_3^-	мг/л	45	23,6	22,1	31,8	41,0	22,8	17,6	34,9
NO_2^-	мг/л	3,3	0,51	0,78	1,15	1,15	2,65	1,35	1,55

Таблиця 3

Гідрохімічні показники зразків поверхневих вод річки
Сви́га (квітень 2017 року)

Гідрохімічні показники	Розмірність	ГДК	Номер створу						
			1	2	3	4	5	6	7
Температура води	°C		9	9	10	11	9	10	11
pH			7,34	7,02	7,42	7,19	7,30	7,54	7,39
Твердість загальна	ммоль/л		7,2	6,9	7,1	5,4	6,4	4,3	5,7
ХСК (ПО)	мгО/л	5,0	1,7	0,8	2,8	3,6	4,2	1,8	2,9
SO_4^{2-}	мг/л	500	29	267	198	98	117	32	243
Cl^-	мг/л	350	196	147	334	95	85	157	195
PO_4^{3-}	мг/л	3,5	3,10	2,85	1,26	1,24	1,95	4,81	1,25
NH_4^+	мг/л	2,6	0,54	0,61	1,72	1,13	0,71	0,57	0,87
NO_3^-	мг/л	45	33,6	17,6	27,5	31,0	27,8	13,6	29,6
NO_2^-	мг/л	3,3	4,15	0,89	1,65	0,81	0,63	2,15	1,74

Значення pH поверхневих природних вод близьке до нейтрального і знаходиться в межах оптимальних для природних водойм значень (6÷8). Вода характеризується середньою твердістю.

Окисно-відновний потенціал (ОВП, Eh) у відібраних зразках природних вод мало змінювався за течією і коливався у межах 120÷150 мВ. Значення нижньої межі були більш притаманними для зимової межени, у період льодоставу та у верхів'ї русла. Значення ОВП свідчать про окисну ситуацію у водах р. Сви́га, яка визначається присутністю достатньої кількості розчиненого кисню і є типовою для поверхневих вод.

Хімічне споживання кисню (ХСК) на сьогодні є одним із найбільш інформативних інтегральних показників антропогенного забруднення водою, який характеризує сумарний вміст органічних та неорганічних відновників. У природних водах регламентоване визначення ХСК саме перманганатним методом (перманганатна окиснюваність, ПО). Норматив цього показника для питної води складає $\leq 5,0$ мгО/л [4]. Значення ПО у зразках природної води р. Сви́га не перевищує цього нормативу, що свідчить про несуттєве антропогенне навантаження на річку.

Концентрації йонів NH_4^+ , Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} знаходяться в межах ГДК, що свідчить про відносну чистоту р. Сви́га. Перевищення ГДК ортофосфат-йонів (PO_4^{3-}) біля с. Журавка (проба 6) має локальний характер і пояснюється близькістю місць потрапляння до річки зливних та стічних вод з полів, об'єктів побутового господарювання та автошляху. Нижче за руслом вміст фосфатів знаходиться в межах норми.

Навесні, внаслідок явища повеневого розбавлення, спостерігається деяке зменшення концентрацій усіх компонентів, порівняно з осінніми і зимовими значеннями.

За результатами проведених сезонних спостережень за якістю природних поверхневих вод р. Сви́га нами встановлено, що хімічний склад річкової води формується переважно під впливом природних умов. Господарська діяльність людини не чинить відчутного тиску на якість поверхневих річкових вод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бастрюк Б. В. Водні ресурси України Х. 2003. 50 с.
2. Водний і меліоративний фонди Сумської області: Довідник., Суми, 2006. 128 с.
3. Новіков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоема. М.: Медицина, 1990. 400 с.
4. ДСанПіН «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (зі змінами) // Офіційний вісник України. 2010. №51. С. 99.

VII. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 378.147.88

М. П. Москаленко, Л. П. Міронець
moskalenko_nikolay@ukr.net, mironets19@gmail.com

ФОРМУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Москаленко М. П., Міронець Л. П. Формування компонентів предметної компетентності з фізіології рослин у вищій школі. – Природничі науки. – 2017. – 14: 85–88.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Описано можливі шляхи формування компонентів предметної компетентності з фізіології рослин у студентів природничих спеціальностей вищої школи.

Ключові слова: модернізація освіти, предметна компетентність, фізіологія рослин.

Moskalenko M. P., Mironets L. P. The formation of the plant physiology subject expertise in higher school. – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 85–88.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko.

The ways of the formation of the plant physiology subject expertise components for the higher school students, whose majors are natural sciences, are described.

Key words: modernization of education, subject expertise, plant physiology.

Вступ. Процес модернізації освіти в нашій державі пов'язують з впровадженням компетентнісно орієнтованої освітньої підготовки студентів вищих навчальних закладів. У зв'язку з цим основою сучасних стандартів освіти стало поняття «компетентність». Закон України «Про вищу освіту» надає таке визначення даному поняттю:

«Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти» [1].

З представленого визначення зрозуміла необхідність орієнтувати освіту на формування готовності майбутніх фахівців до професійної діяльності поза стандартними ситуаціями з використанням отриманих під час навчання знань.

Мета. Показати можливість формування предметних компетентностей студентів природничих спеціальностей під час вивчення навчальної дисципліни «Фізіологія рослин».

Результати та їх обговорення. Результати освітньої діяльності раніше аналізували з точки зору набуття дискретних, часткових результатів, таких як знання, уміння та навички. Сучасний підхід полягає в тому, що компетентність розглядають як інтегруючий результат освіти. Це така набута якість особистості, яка реалізується в повсякденній професійній діяльності. Фактично це потенціал людини, який може бути реалізований або не реалізований протягом життя. Існуючі класифікації компетентностей в більшості випадків визначають наступну їх ієрархію: ключові, загально предметні та предметні компетентності [2; 4].

Предметні компетентності формуються у студентів під час викладання певних навчальних дисциплін. Ми розглянемо основні предметні компетентності, які можна сформувати під час вивчення дисципліни «Фізіологія рослин». За базовий ми обрали набір компонентів предметної компетентності, запропонований О.П. Пінчук, як такий, що на нашу думку найбільше відповідає навчальним дисциплінам природничого спрямування. Автор виділяє наступні компоненти предметної компетентності: мотиваційний, світоглядний, змістовно-процесуальний, рефлексивний [3].

Розглянемо методичні можливості навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» стосовно формування усіх компонентів предметної компетентності.

Мотиваційний компонент предметної компетентності студентів вищої школи з фізіології рослин формується наступним чином. Зміст курсу даної дисципліни розкриває роль фізіологічних знань в сучасному виробництві, біотехнології, медицині тощо. Наведені під час викладання закономірності розвитку та росту рослин, регуляція процесів стійкості рослин та моделювання цих явищ під час виконання лабораторних робіт показують перспективи використання отриманих знань та навичок в майбутній професії. Усвідомлення цього і стає мотиваційним чинником навчання фізіології рослин.

Наведемо конкретний приклад. У розділі «Фотосинтез» розглядається ефект Варбурга. Суть його полягає у тому, що відбувається інгибування фотосинтезу високими концентраціями кисню в атмосфері. І навпаки, підвищення концентрації вуглекислого газу в середовищі викликає різке підвищення інтенсивності фотосинтезу через гальмування процесу фотодихання. Ці закономірності використовують в сучасному тепличному господарстві. Таких прикладів достатньо в кожному розділі фізіології рослин і їх можна використати з мотиваційною метою.

Світоглядний компонент предметної компетентності при вивченні фізіології рослин можна сформуванати шляхом переведення процесу навчання з простого запам'ятовування суми фактів, положень, тощо в площину індивідуального розв'язання студентами проблемних питань відповідного розділу. В таких ситуаціях студент досягає результату за рахунок самостійного мислення. Висновки, зроблені особисто, стають світоглядними. Наприклад, в розділі «Фізіологія рослинної клітини» обговорюється питання наявності в рослинній клітині таких органодів, які відсутні в тваринній клітині. Це вакуоль, клітинна стінка та хлоропласти. З'ясування їх ролі і походження спрямовує дискусію на тип живлення, спосіб існування, виявлення подібності та відмінності рослинного і тваринного світу. Зроблені в ході обговорення висновки формують ставлення студентів до природних явищ та процесів і підвищують рівень усвідомлення реальної природничо-наукової картини світу.

Змістовно-процесуальний компонент предметної компетентності студентів з фізіології рослин полягає в якості та об'ємах отриманих знань. Цей компонент також забезпечується уміннями та навичками, яких набувають студенти під час вивчення фактичного матеріалу та проведення лабораторних робіт. Головним в цьому плані є правильна побудова занять, коли лабораторні дослідження проводять на базі отриманих раніше знань. Це напрямок практичного застосування знань з фізіології рослин.

Наприклад, в розділі «Мінеральне живлення» під час лекції розглядається фізіологічна роль та вміст різних елементів живлення в тканинах рослин. Наступне лабораторне заняття присвячене виконанню лабораторної роботи «Мікрохімічний аналіз золи», в ході якого експериментальним шляхом студенти виявляють вміст тих чи інших хімічних елементів в рослинному організмі. Змістовно-процесуальний компонент предметної компетентності забезпечує практичну спрямованість знань з області фізіології рослин, а саме: наявність умінь:

- розрізняти з комплексу біологічних проблем ті, що можна розв'язати в межах знань з фізіології рослин,
- застосовувати знання з фізіології рослин в повсякденному житті для розв'язання прикладних задач,
- аналізувати та пояснювати сутність фізіологічних явищ в рослинному світі,
- демонструвати розуміння функціонування обладнання лабораторії з фізіології рослин,
- планувати і здійснювати експериментальні дослідження фізіологічного змісту з використанням рослинних об'єктів,

- проводити статистичну математичну обробку отриманих даних.

Рефлексивний компонент предметної компетентності з фізіології рослин базується на якостях кожного студента. Відомо, що велика частина навчального матеріалу кожного розділу з даної дисципліни відводиться на самостійне опрацювання. Тому ми не наводимо приклади певних тем, завдань, тощо з курсу фізіології рослин. Але без самостійної роботи неможливе ефективне навчання. Такі якості особистості як вміння планувати свою роботу, визначати ступінь оволодіння навчальним матеріалом, проводити аналіз власних дій, оцінювати результати прикладених зусиль, знаходити власні помилки є базою успішного набуття компетентності з фізіології рослин.

Наприклад, під час контролю самостійної роботи разом з викладачем формується самооцінка і усвідомлення студентом змісту своєї самостійної діяльності з набуття знань з фізіології рослин. Це і є процес формування рефлексивного компонента предметної компетенції.

Висновки. Вважаємо, що всі компоненти предметної компетентності можуть бути сформовані при викладанні навчальної дисципліни «фізіологія рослин» студентам природничих спеціальностей вищих навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про вищу освіту». Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Компетентність у навчанні. Компетенції // Енциклопедія освіти / В.Г.Кремень (голов.ред.). К.: Юрінком Інтер, 2008. С.408-409.
3. Пінчук О. П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів // Зб. Наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту ім. Івана Огієнка, 2011. Вип. 17. С. 165-167.
4. Хуторської А. Ключові освітні компетентності [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://osvita.ua/school/theory/2340/>.

УДК 371.015.31:57.081.1:[58:069.029]

А. В. Рудик, Л. П. Міронець
 mironets19@gmail.com

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТЕЖКИ ПО ТЕРИТОРІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ

Рудик А. В., Міронєць Л. П. **Методика організації екологічної стежки по території Ботанічного саду.** – Природничі науки. – 2017. – 14: 88–92.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Описано методику розробки та проведення навчальної екологічної стежки по території Ботанічного саду СумДПУ імені А.С. Макаренка.

Ключові слова: екологічна стежка, Ботанічний сад, природно-заповідні території, екологічне виховання.

Rudyk A. V., Mironets L. P. **Methodology of organization of the ecological path on the territory of the Botanical Garden.** – Prirodniči nauki. – 2017. – 14: 88–92.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The method of elaboration and conducting of the educational ecological trail on the territory of the Botanical Garden of the Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko.

Key words: ecological path, Botanical garden, natural protected areas, ecological education.

Вступ. Наразі існує проблема охорони рідкісних і зникаючих видів рослин шляхом створення колекцій у штучних умовах. Ботанічний сад є одним із об'єктів природо-заповідного фонду, який займається цим питанням. Ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка – об'єкт природно-заповідного фонду області. У живій колекції рослин представлені типові та раритетні види місцевої флори, інших регіонів України, інших природно-кліматичних зон. У ньому зростає близько 1000 видів рослин. З них лише третина - представники місцевої флори, а 87 видів належать до рідкісних або зникаючих (Червоний список Сумської області – 34 види, Європейський Червоний список – 4 види, Червона книга України – 49 видів). Колекційні фонди розміщені на ділянках дендрарію, у відділах квітково-декоративних рослин, методики навчання біології, лікарських рослин, сільськогосподарських рослин. Вони репрезентують флору різних регіонів світу [2].

З метою популяризації знань про різноманітність рослинного світу, ознайомлення відвідувачів із життєвими формами рослин, їх пристосуваннями до існування у різних екологічних середовищах, по території Ботанічного саду була розроблена навчальна екологічна стежка.

Тому **метою даної статі** є опис методики організації навчальної екологічної стежини по території Ботанічного саду.

Результати та їх обговорення. Екологічна стежина – це спеціально обладнаний маршрут, який проходить через різноманітні екологічні системи та інші природні об'єкти, архітектурні пам'ятки, які мають естетичну, природоохоронну та історичну цінність. На цій стежині слухачі отримують усну або письмову інформацію про екологічні об'єкти. Екскурсія по стежині включає також систему завдань, які організовують та направляють діяльність

відвідувачів у природному середовищі. Завдання можуть виконуватися під час екскурсії, по її закінченні або під час польового практикуму [4].

Аналіз літературних джерел показав, що більшість об'єктів природно-заповідного фонду України мають розроблені маршрути екологічних стежок [1; 3; 4].

Шпуляр С.Б. виділяє такі етапи розробки екологічної стежки: а) прокладання маршруту навчальної екологічної стежки; б) складання переліку екскурсійних об'єктів: складання схеми стежки; перерахування на місцевості наявних об'єктів; виготовлення додаткових об'єктів; в) оформлення навчальної екологічної стежки: інформаційні дошки із зазначенням стоянок маршруту; інформаційні щити (правила поведінки на екологічній стежці, карта-схема екологічної стежки, гасла та ін.); обладнання рекреаційної зони (лавки, обладнані місця вогнищ, гойдалки тощо); встановлення екологічних знаків і покажчиків; г) підготовка вчителя до екскурсії: складання плану проведення екскурсій; написання рефератів з екскурсійним об'єктами; навчання екскурсоводів-учнів; складання путівника (буклету) за стежиною; д) оформлення документації по екологічній стежці: паспорт; карта-схема; правила поведінки; звіт (у письмовому вигляді, фото-звіт); е) використання навчальної екологічної стежки в екологічному вихованні школярів [5].

Оскільки територія Ботанічного саду СумДПУ імені А.С.Макаренка включає рокарій, дендрарій, відділки квітково-декоративних та лікарських рослин та налічує цінні екологічні об'єкти, нами був розроблений маршрут екологічної стежки, екскурсію по якому можна проводити у різні пори року.

Маршрут екологічної стежки був прокладений у такій послідовності:

- 1) дендрарій;
- 2) відділ квітково-декоративних рослин;
- 3) відділ лікарських рослин;
- 4) рокарій;
- 5) відділ рідкісних рослин Сумської області;
- 6) експозиція цибулинних рослин.

Наявність різних життєвих форм у дендрарії та великої кількості представників відділу Голонасінні, дозволяє проводити екскурсії по стежині у осінній та зимовий сезони, велика кількість ранньовесняних видів квітучих трав'янистих рослин – навесні, а вегетація квітково-декоративних та лікарських рослин – влітку.

Розробка маршруту екологічної навчальної стежки по території Ботанічного саду складалася з таких етапів:

1. Прокладання маршруту навчальної екологічної стежки.

2. Складання переліку екскурсійних об'єктів: складання схеми стежки; перерахування на місцевості наявних об'єктів.

3. Підготовка вчителя до екскурсії: складання плану проведення екскурсій; написання рефератів з екскурсійним об'єктами; підготовка завдань для учнів для самостійної групової роботи; складання путівника (буклету) за стежиною.

4. Оформлення документації по екологічній стежці: паспорт; карта-схема; звіт (у письмовому вигляді, фото-звіт).

5. Використання навчальної екологічної стежки в екологічному вихованні школярів.

Важливим етапом розробки маршруту екологічної стежки по території Ботанічного саду вважаємо необхідність підготовки завдань для самостійної роботи учнів. Наведемо приклади таких завдань на весняній екскурсії.

Приклад завдань для групи № 1 «Екологи»

Обладнання: аркуш паперу, олівці.

Завдання: 1. На аркуші паперу зобразіть екосистему, з якою ви сьогодні ознайомилися, тобто ту, де проходила екскурсія, позначте всі представники рослин, які ви найбільше запам'ятали.

2. Придумайте символи для кожного весняного місяця.

3. Розподіліть на три групи рослини, які відносяться до Червоної книги України, Червоного списку Сумської області та Європейського червоного списку: брандушка різнокольорова, проліска дволиста, шафран весняний, рябчик шаховий, тюльпан дібровний, горицвіт весняний, сон чорніючий, підсніжник складчастий, ряст Маршала, анемона лісова.

Приклад завдань для групи № 2 «Ботаніки»

Обладнання: камера на телефоні, пакет для збирання матеріалів.

Завдання: 1. Пройдіться по доріжках у Ботанічному саду, знайдіть і сфотографуйте знайдені об'єкти на телефон:

- а) прості та складні листки;
- б) поодинокі квіти та суцвіття.

1. Розподіліть подані нижче рослини за способом запилення, відповідь поясніть: береза бородавчаста, клен гостролистий, сосна звичайна, підсніжник складчастий, яловець звичайний, туя західна, гінкго дволопатево, модрина сибірська, анемона лісова.

Приклад завдань для групи № 3 «Натуралісти»

Обладнання: камера на телефоні.

Завдання: 1. Пройдіться по доріжках у Ботанічному саду і знайдіть різні життєві форми рослин. Зробіть фото-підтвердження різних прикладів. Поясніть, за якими ознаками ви відокремлювали ту чи іншу життєву форму.

2. Визначте родину, до якої відносяться ті представники рідкісних рослин, які ви найбільше запам'ятали.

3. Наведіть приклади представників відділу Голонасінні.

Виконання таких завдань на одній із зупинок у Ботанічному саду сприяє по – перше: зміні виду діяльності учнів із пасивного сприйняття інформації на активну самостійну роботу; по – друге, залученню сучасних технічних засобів у процес навчання і по – третє: активній роботі екскурсантів протягом всієї екскурсії.

Висновки. Таким чином, проведення навчальних екскурсій по маршруту екологічної стежини Ботанічного саду сприяє розширенню у відвідувачів елементарних відомостей про об'єкти, процеси та явища довкілля; сприяє вихованню екологічної культури поведінки людини як частини загальної культури взаємин між людьми та відношення людини до природи; розвиває увагу, спостережливість, пам'ять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологічні екскурсії та самостійні спостереження учнів у природі: Навчальний посібник / В.П. Суряднова, К.К. Карпенко, М.П. Книш. Суми: ПП Винниченко М.Д., 2013. 132 с.
2. Ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Путівник. Суми: Слобожанщина, 2000. 24 с.
3. Зуб Л. М., Мартиненко О. І., Межжеріна Я. О., Кушніренко Л. А. Екологічна стежка «Голосіївський ліс». К. : ІНЕКО, 2001. 76 с.
4. Красножон Л. Л., Мещанінова С. В., Міронєць Л. П. Організація екологічної стежини на території школи // Біологія. 2008. №6 (546). С. 9-11.
5. Шпуляр С. Б. Методика створення екологічної стежки. Івано-Франківськ, 2011. 27 с.

УДК 378.147.88

Д. О. Тищенко

diana.tyshchenko2@yandex.ru

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МОТИВАЦІЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ

Тищенко Д. О. Методика організації проектної діяльності учнів на уроках біології як засіб підвищення рівня мотивації та пізнавальної самостійності. – Природничі науки. – 2017. – 14: 92–97.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті розглядається актуальне питання організації проектної діяльності на уроках біології та обґрунтовано її ефективність у контексті підвищення мотивації та рівня пізнавальної самостійності.

Ключові слова: *проектна діяльність, біологія, мотивація, пізнавальна самостійність.*

Tishchenko D. A. The method of organization of project activity of pupils at lessons of biology as a way to increase the level of motivation and cognitive independence. – *Prirodniči nauki*. – 2017. – 14: 92–97.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article discusses the topical issue of the organization of project activities in biology lessons and proved its effectiveness in the context of motivation and level of cognitive independence.

Key words: project activity, biology, motivation, cognitive independence.

Вступ. Особливого значення у навчально-виховному процесі сьогодні набуває проектна діяльність. Цьому питанню присвячені праці сучасних українських педагогів (І. Г. Єрмаков, М. В. Елькін, О. М. Коберник, С. Е. Генкал, С. Н. Ящук, А. Д. Цимбалару та ін.), а також дослідників близького (П. С. Лернер, Є. С. Полат, М. М. Епштейн, Т. І. Гречухіна, І. А. Зимня та ін.) і дальнього зарубіжжя (Дж. Джонсон, А. Флітнер, П. Фрейре, Д. Хопкінз, Дж. Пітт та ін.). На їх думку, психолого-педагогічні можливості проектної діяльності досить високі, адже вона оптимально забезпечує суб'єктне пробудження і розвиток особистості старшокласників, цілком відповідаючи їхнім віковим потребам і особливостям.

Сьогодення вимагає від освіти не забезпечення учнів певною сумою знань, а вміння отримувати знання самостійно, що можна забезпечити використанням не тільки однієї технології, а цілим комплексом технологій, поєднуючи їх протягом вивчення однієї теми. Найбільш вдало, на нашу думку, сукупність певних технологій навчання можна застосувати під час створення проектів. В основі проектної діяльності лежить розвиток учнівських пізнавальних навичок, вміння самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення, формування навичок мислення високого рівня, підвищення рівня навчальних досягнень.

Аналіз останніх досліджень свідчить про те, що найбільш суттєві переваги проектної діяльності учнів полягають у її спроможності продуктивно впливати на процес формування знань та вдосконалення практичних умінь.

Проектна діяльність учнів є однією зі складових розвивального навчання, спрямована на вироблення самостійних дослідницьких умінь (постановка проблеми, збір і обробка інформації, проведення експериментів, аналіз отриманих результатів), сприяє розвитку творчих здібностей і логічного мислення, поєднує знання, отримані в ході навчального процесу, залучає учнів до розв'язання життєво важливих потреб.

Метою проектної діяльності є втілення здобутих учнями знань, умінь і навичок, засвоєних під час вивчення навчального матеріалу, у проєкті, який є засобом практичної їх реалізації.

Метою статті є теоретичне обґрунтування ефективності впровадження проектної діяльності в навчальний процес, а саме на уроках біології.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження ефективності впровадження проектної діяльності в процесі навчання біології у навчальних закладах виконувалось протягом 2015 – 2016 років. У ході проведення педагогічного експерименту нами були використані такі методи дослідження, як теоретичні: вивчення, аналіз і узагальнення науково-методичної літератури та досвіду роботи вчителів, а також аналіз отриманих результатів та емпіричні: спостереження, опитування, бесіди, педагогічний експеримент.

У ході формувального експерименту здійснювався вибір контрольної та експериментальної груп. При цьому вивчався рівень успішності з біології та рівень загального розвитку учнів 9 класів. Як результат, було визначено експериментальну (24 учнів) та контрольну (23 учнів) групи, рівні за показниками рівня навчальних досягнень та розвитку.

Експериментальна та контрольна групи навчались за однаковою програмою, посібниками, користувались однаковими матеріалами та обладнанням, відвідали однакову кількість уроків. Відмінність полягала лише в тому, що учні експериментальних класів систематично виконували проєкти на уроках біології. Тобто, різниця у показниках, які ми досліджували, між контрольними та експериментальними групами за таких умов могла бути віднесена лише до впливу застосованої методики.

Для дослідження рівня пізнавальної самостійності школярів, їм було запропоновано завдання з біології, що передбачали алгоритмічну діяльність, творчо-пошукову роботу з інформацією, моделювання нестандартних розв'язків проблемних задач. Пізнавальну самостійність досліджували за рівнями: репродуктивним, частково-пошуковим, продуктивним та творчим. Їх було переведено у низький, середній, високий та найвищий рівні.

Під час визначення мотивації учіння ми використали методику «Потрійні порівняння для вивчення мотивів учіння». Мета даної методики – встановити наявність в учнів зовнішніх та внутрішніх мотивів до навчання, їх спрямованість і силу.

На цьому етапі проведено два вимірювання сили і стійкості внутрішньої мотивації та рівнів пізнавальної самостійності школярів. Вимірювання проводилося згідно поданих вище методик.

Перше вимірювання проводилося до впровадження проектної діяльності, а друге – після впровадження.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження сили і стійкості внутрішніх мотивів учнів показали, що сила внутрішніх мотивів у контрольній та експериментальній групах була приблизно однаковою, з різницею у 3,2% (табл. 1). Після першого вимірювання рівня пізнавальної самостійності було отримано такі результати (табл. 2).

Отже, як бачимо, більша частина школярів мають середній рівень пізнавальної самостійності, високий рівень значно поступається низькому рівню, що свідчить про недостатню сформованість пізнавальної самостійної діяльності школярів.

Таблиця 1

Сила і стійкість внутрішніх мотивів учнів (перше вимірювання)

Рівні мотивації	Контрольна група		Експериментальна група	
	%	Кількість	%	Кількість
Низький рівень	74	17	70,8	17
Високий рівень	26	6	29,2	7

Таблиця 2

Рівні пізнавальної самостійності учнів (перше вимірювання)

Рівні пізнавальної самостійності	Контрольна група		Експериментальна група	
	%	Кількість учнів	%	Кількість учнів
Низький рівень	39,1	9	37,5	9
Середній рівень	47,8	11	50	12
Високий рівень	8,7	2	8,3	2
Найвищий рівень	4,4	1	4,2	1

Таблиця 3

Сила і стійкість внутрішніх мотивів учнів (друге вимірювання)

Рівні мотивації	Контрольна група		Експериментальна група	
	%	Кількість	%	Кількість
Низький рівень	73,9	18	50	12

Високий рівень	26,1	5	50	12
----------------	------	---	----	----

Наприкінці дослідження було проведене друге вимірювання. Результати другого вимірювання сили і стійкості внутрішніх мотивів учнів подано у таблиці 3. З таблиці видно, що в експериментальній групі кількість учнів, які мають високий рівень мотивації до навчання на 23,9% більша, ніж кількість учнів з високим рівнем мотивації у контрольній групі, а різниця в показниках першого вимірювання становила лише 3,2%. Отже, з результатів другого вимірювання видно, що наявне підвищення сили і стійкості внутрішніх мотивів в експериментальній групі на 20,7% по відношенню до контрольної групи, де не було впроваджено проектну діяльність.

Нами було проведено також повторну перевірку рівня пізнавальної самостійності школярів. Результати оформлено у таблиці 4.

Таблиця 4

Рівень пізнавальної самостійності учнів (друге вимірювання)

Рівні пізнавальної самостійності	Контрольна група		Експериментальна група	
	%	Кількість	%	Кількість
Низький рівень	34,8	8	12,5	3
Середній рівень	52,2	12	41,6	10
Високий рівень	8,7	2	29,2	7
Найвищий рівень	4,3	1	16,7	4

Дані таблиці демонструють підвищення високого та найвищого рівнів пізнавальної самостійності учнів експериментальної групи порівняно з учнями контрольної групи.

Достовірність результатів вимірювання «Рівня пізнавальної самостійності» перевірено за допомогою критерію Пірсона. Критичне значення $\chi^2_{0,05}$ критерію χ^2 для рівня значимості 0,05 дорівнює 5,99. Розрахунки свідчать, що $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}} = 14,92 > 5,99$, отже достовірність відмінностей станів експериментальної та контрольної груп після закінчення експерименту становить 95% вірогідності.

Достовірність результатів вимірювання «Сили і стійкості внутрішніх мотивів учнів» перевірено за допомогою критерія Фішера. Критичне значення

($\varphi_{\text{крит}}$) $\varphi_{0,05}$ критерію Фішера для рівня значущості 0,05 дорівнює 1,64. Розрахунки свідчать про те, що $\varphi_{0,05} > \varphi_{\text{крит к}} = 5,14 > 1,64$.

У випадку, коли початкові стани досліджуваних груп співпадають, а кінцеві – відрізняються, можна зробити висновок про ефективність впровадження проектної діяльності у процесі викладання курсу біології.

Таким чином, доведено та перевірено, що при впровадженні проектної діяльності у процес навчання біології, в учнів помітно збільшується рівень пізнавальної самостійності та рівень мотивації.

Висновки. Порівняльний аналіз даних педагогічного експерименту свідчить про результативність впровадження проектної діяльності на уроках біології. У кінцевому підсумку результати дослідження сили і стійкості внутрішніх мотивів до навчання та пізнавальної самостійності підтвердили наше припущення про те, що систематичне застосування проектної діяльності забезпечить підвищення рівня мотивації, пізнавальної самостійності в учнів експериментальної групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коберник О. М. Проектна діяльність – основа розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів трудового навчання // Проблеми трудової та професійної підготовки : Науковий часопис НПУ. Сер. 13. Випуск 1. К. : НПУ, 2007. 135 с.
2. Кілпатрік В. Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. Л. : Брокгауз-Ефрон, 1995. 43 с.
3. Овчинникова А. Технология: проектная деятельность в учебном процессе // Дайджест «Школа-парк». 2001. № 3-4. С.72–75.
4. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М., 2000. 272 с.

VII. ХРОНІКА ТА ІНФОРМАЦІЯ

I. P. Merzlikin
mirdaodzi@gmail.com

ОРНІТОЛОГІЧНІ ЧИТАННЯ ПАМ'ЯТІ М. А. ВОЇНСТВЕНСЬКОГО

Мерзлікін І. Р. Орнітологічні читання пам'яті М. А. Воїнственського. – Природничі науки. – 2017. – 14: 98–99.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Орнітологічні читання пам'яті М.А. Воїнственського проходили на науково-польовій базі біологічного факультету КНУ у Канівському природному заповіднику 22-25 вересня 2016 р. У роботі взяли участь 53 фахівця з більш ніж 20 різних установ України. Теми доповідей були присвячені проблемам динаміці фаун і населення, популяційній біології, міграціям, поведінці птахів, їх охороні та господарському значенню.

Ключові слова: орнітологічні читання, орнітологія, конференція.

Merzlikin I. R. Ornithological reading of memory M. A. Military. – *Prirodniči nauki*. – 2017. – 14: 98–99.

Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko

Ornithological reading of memory M.A. Military Academy took place on the scientific base of the Biological Faculty of the KNU in the Kaniv Nature Reserve on September 22-25, 2016. 53 specialists from more than 20 different institutions of Ukraine took part in the work. The topics of the reports were devoted to the problems of the dynamics of fauna and population, populational biology, migration, the behavior of birds, their protection and economic significance.

Keywords: Ornithological reading, ornithology, conference.

У 2016 р. виповнилось 100 років з дня народження видатного українського орнітолога, доктора біологічних наук, професора, першого президента Українського орнітологічного товариства ім. К. Кесслера – М. А. Воїнственського. Орнітологічні читання, присвячені цій знаменній річниці, було скликано за ініціативою Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України спільно з Канівським природним заповідником ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Орнітологічні читання проходили на науково-польовій базі біологічного факультету КНУ у Канівському природному заповіднику (Черкаська область) 22-25 вересня 2016 р.

У роботі взяли участь 53 фахівця з більш ніж 20 наукових и природоохоронних закладів, громадських організацій та вишів України. Теми

доповідей були присвячені проблемам динаміці фаун і населення, популяційній біології, міграціям, поведінці птахів, їх охороні та господарському значенню.

Учасники Читань прийняли участь в екскурсіях 24-25 вересня по території Канівського природного та до Шевченківського національного заповідників.

Учасники Читань ухвалили:

1. Активніше залучати до орнітологічних досліджень фахівців з установ природно-заповідного фонду та досвідчених аматорів, зокрема, з числа фотолюбителів.

2. Просити Міністерство освіти і науки України переглянути Стандарти підготовки біологів-зоологів і екологів у бік збільшення обсягу годин на польові практики. При складанні навчальних планів в університетах України, що випускають зоологів-польовиків і екологів для наукових та природно-заповідних установ розширити перелік спеціальних дисциплін еколого-зоологічного профілю, передбачити проходження виробничих практик в цих закладах.

3. Звернути увагу орнітологів на слабку вивченість орнітофауни деяких регіонів України.

4. Розвивати та поглиблювати прикладні орнітологічні дослідження, зокрема: з управління популяціями мисливських видів; ролі птахів у перенесенні збудників хвороб тварин та людини; оцінки впливу на птахів об'єктів енергетики – ліній електропередачі, вітрових, сонячних та гідравлічних електростанцій; аналізу загибелі птахів на автомагістралях та високих будівлях; забезпечення орнітологічної безпеки на аеродромах тощо.

5. Рекомендувати орнітологам більше приділяти уваги вивченню орнітофауни штучних оселищ, насамперед, населених пунктів, техногенних споруд тощо, зокрема, дослідженням процесу урбанізації окремих видів птахів.

6. Схвалити діяльність орнітологів із залучення глобально вразливих і рідкісних видів птахів в штучні гнізда, що дозволило відновити чисельність їх популяцій та ін. [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. РЕЗОЛЮЦІЯ Орнітологічних читань пам'яті М. А. Воїнственського (Київ-Канів, 22-25.09.2016 р.).

I. P. Мерзлікін
mirdaodzi@gmail.com

XXIII ТЕРІОЛОГІЧНА ШКОЛА-СЕМІНАР (2016 Р.) «ЧУЖОРІДНІ ТА КЛЮЧОВІ ВИДИ ССАВЦІВ В ЕКОСИСТЕМАХ»

Мерзлікін І. Р. XXIII Теріологічна школа-семінар (2016 р.) «Чужорідні та ключові види ссавців в екосистемах». – Природничі науки. – 2017. – **14**: 100–102.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

XXIII Теріологічна школа-семінар «Чужорідні та ключові види ссавців в екосистемах» проходила в Національному природному парку «Слобожанський» (Харківська область, Краснокутський район) з 26 вересня по 6 жовтня 2016 року. У роботі взяли участь 18 учасників з України. Основною темою доповідей була проблема чужорідних видів та роль ключових видів ссавців в екосистемах. Учасники побували на ознайомчих екскурсіях, провели конкурс «Інформаційний ярмарок», круглі столи та майстер-класи.

Ключові слова: теріологічна школа, теріологія, конференція, школа-семінар.

XXIII Theriological School (2016) «Alien and key mammal species in ecosystems». – Prirodniči nauki. – 2017. – **14**: 100–102.

Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko

XXIII Theriological school «Alien and key mammal species in ecosystems» was held in the National Park «Slobozhansky» (Kharkiv region, Krasnokutsky district) from September 26 to October 6, 2016. 29 participants from Ukraine participated in the work. The main topic of the reports was the problem of alien species and the role of key mammal species in ecosystems. Participants visited on a guided tour, held a competition «New names in Theriology» and «Information Fair».

Keywords: Theriological school, mammology, conference, seminar.

Загальна інформація.

XXIII Теріологічна школа-семінар на тему «Чужорідні та ключові види ссавців в екосистемах» — щорічне зібрання Українського теріологічного товариства НАН України, яке проходило в Національному природному парку «Слобожанський» з 26 вересня по 6 жовтня 2016 року. Захід організовано спільними зусиллями Національного Природного Парку (НПП) «Слобожанський», Харківським національним університетом імені В. Н. Каразіна та Українським теріологічним товариством НАН України.

Місце проведення, умови проживання та роботи.

Школа-семінар проходила у приміщенні НПП «Слобожанський» на території Парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Наталіївський» (Харківська обл., Краснокутський р-н, с. Володимирівка). Там же проживали і учасники Школи. Все це розташовувалося на місці колишньої садиби

нашого земляка – Павла Івановича Харитоненка, та названої на честь його молодшої дочки Наталії, княжни Горчакової.

Умови проживання були напівекспедиційні. Учасники розмістилися у кімнатах на 2-3 людини. Спали у спальних мішках. На ніч протоплювали пічку дровами. Їжа готувалася на печі, яка топилася дровами.



Учасники.

У роботі XXIII Теріологічної школи взяли участь 18 учасників з України.

Були представлені наступні установи:

Вищі навчальні заклади: Харківський національний університет, Науково-дослідний інститут біології Харківського національного університету, Сумський державний педагогічний університет; Дрогобицький державний педагогічний університет.

Академічні установи: Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, Національний науково-природничий музей НАН України.

Природоохоронні установи: Чорноморський біосферний заповідник НАН України; НПП «Слобожанський», НПП «Гомольшанські ліси», НПП «Святі Гори».

Громадські організації та інші установи: Національний екологічний центр України; турклуб «Слідопити», юннати Харківського зоопарку.

Тематика.

Основною темою доповідей та обговорень під час круглих столів були наступні: ключові види екосистем – роль у природних комплексах; статус чужорідних видів та питання регуляції їхньої присутності і чисельності; зміни природних комплексів під впливом ключових та чужорідних видів; демонстраційні обліки ссавців: пастки, ловчі канавки, павутинні тенета, ультразвукові детектори. Було розглянуто статуси чужорідних видів і можливі шляхи регулювання їх чисельності та поширення.

Під час круглих столів заслухано доповіді по ключовим видам ссавців в екосистемах, по чужорідних видах ссавців і визначення індексу чужорідності фауни та проведені практичні заняття з дослідження кажанів і вивчення кісткових залишків ссавців.

Як завжди на Теріологічних школах проводилася сесія «Нові імена в теріології», на якій робили свої доповіді молоді науковці – аспіранти різних закладів України.

На «Інформаційному ярмарку» проводився традиційний обмін новинами про конференції, дисертації, проекти, веб-сторінки.

Екскурсії.

Учасники школи зробили екскурсію околицями біостанціону, під час якої ознайомилися з типовими ландшафтами НПП «Слобожанський», провели екскурсію та польові заняття з обліку мікромамалій, з дослідження популяції бобра європейського, а також історичну екскурсію парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва «Наталівський», під час якої оглянули залишки садиби П. І. Харитоненка та прогулялися великим парком.

Неформальна частина Школи-семінару включала довгі розмови, обговорювання, дискусії, які закінчувалися далеко за північ.

Час, як завжди, промайнув дуже швидко. Всі роз'їжджалися із незабутніми враженнями від зустрічей і спілкування та з новими планами на майбутнє.

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

Природничі науки : Збірник наукових праць / голов. ред. В. І. Шейко. –
Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2017. – Випуск 14. – 104 с.

Комп'ютерне складання та верстання: **Ю. І. Литвиненко**

Підписано до друку 27.11.2017 р.
Формат 60х84/16. Гарн. Times New Roman. Папір друк.
Друк ризогр. Умовн. друк.5,92. Обл.-вид. арк. 7,25.
Тираж 100. Вид. №56.

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка
Адреса редакції, видавця та виготовлювача:
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002,
СумДПУ імені А. С. Макаренка

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи
Серія ЛК № 231 від 02.11.2000 р.