

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені 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'	2020	Випуск 17
---	------	-----------

до 90-річчя заснування природничо-географічного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Видається щорічно

Суми
СумДПУ імені А. С. Макаренка
2020

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 №7 від 28.12.2020 р.)*

П77 Природничі науки : Збірник наукових праць / голов. ред.
В. І. Шейко. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. –
Випуск 17. – 162 с.

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.

The collection publishes articles on the results of scientific research in the field of biology, ecology, geography and chemistry, as well as their teaching methods. For specialists in the field of natural sciences, employees of state and public environmental institutions, teachers and students.

Адреса редколегії: 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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

- В. І. Шейко, д.б.н., професор**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(*головний редактор*)
- Г. Я. Касьяненко, к.х.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(*заступник головного редактора*)
- Ю. І. Литвиненко, к.б.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(*відповідальний секретар*)
- П. В. Радзієвський, д.б.н., професор**
Ченстоховський політехнічний університет
(Польща)
- Д. Д. Жерносеков, д.б.н., професор**
Поліський державний університет
(Республіка Білорусь)
- В. М. Раздайбедін, к.б.н., професор**
Державний університет Сент-Клауд
(Міннесота, США)
- С. М. Панченко, д.б.н., доцент**
Гетьманський національний природний парк
- І. О. Калиниченко, д.мед.н., професор**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- М. П. Радзієвська, д.б.н., професор**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- Н. Н. Чайченко, д.пед.н., професор**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- А. П. Вакал, к.б.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- О. В. Говорун, к.б.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- О. Г. Корнус, к.геогр.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- М. М. Більченко**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- Я. М. Данько, к.б.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
- О. М. Бабенко, к.пед.н., доцент**
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

EDITORIAL BOARD

- V. H. Sheiko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
(*Editor-in-Chief*)
- G. Ya. Kasyanenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
(*Associate Editor*)
- Yu. I. Lytvynenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
(*Editorial Assistant*)
- P. V. Radzijejsky**
Czestochowa University of
Technology (Poland)
- D. D. Zhernosekov**
Polessky State University (Republic
of Belarus)
- V. M. Razdaybedin**
St. Cloud State University
(Minnesota, USA)
- S. M. Panchenko**
Getmanski National Natural Park
- I. O. Kalynychenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- M. P. Radzijejska**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- N. N. Chaychenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- A. P. Vakal**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- O. V. Govorun**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- O. G. Kornus**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- M. M. Bilchenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- Ya. M. Danko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
- O. M. Babenko**
Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko

ЗМІСТ

I. БОТАНІКА ТА МІКОЛОГІЯ

Вакал А. П., Кравченко Є. В.

Рослинність території Дубов'язівської об'єднаної територіальної громади Конотопського району Сумської області 7

Коршикова К. О., Вакал А. П.

Флора вищих судинних рослин гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області .. 13

Крюковська Д. О., Литвиненко Ю. І.

Аермікобіота приміщень студентського містечка Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка 19

Литвиненко Ю. І., Диченко Л. О.

Видова різноманітність мікроміцетів м. Миргород 27

Литвиненко Ю. І., Круподерова Т. А., Романова Д. А.

Культурально-морфологічна характеристика *Iodophanus carneus* (Pers.) Korf на агаризованих живильних середовищах . 34

Хандюк Т. В., Литвиненко Ю. І.

Видова різноманітність мікроміцетів Буринського району Сумської області 42

Яковлева А. П., Литвиненко Ю. І.

Таксономічна та екологічна структура видового складу фітопатогенних мікроміцетів долини р. Дернова 50

II. ЗООЛОГІЯ

Гамалій Ю. М.

Фауна джмелів Сумського району» 57

Дзюба Т. В.

Фауна та поширення молюсків підродини Planorbinae у водоймах Сумського району 61

Заїка Д. М.

Видовий склад довгоносоків біостаціонару «Вакалівщина» 66

III. РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Вертель В. В., Статива А. І.

Перспективний заповідний об'єкт місцевого значення Сумщини –
ботанічний заказник «Крутий яр» 70

IV. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Москаленко М. П., Олексієнко О. Ю.

Алелопатичний вплив насіння деяких зернових культур 77

V. БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Кибальник С. М., Пташенчук О. О.

Залежність величини показників ЖЄЛ студентів від рівня фізичної
активності і занять вокалом 81

Лук'янікова А. В., Пташенчук О. О.

Залежність темпу старіння студентів ЗВО м. Суми від рівня фізичної
активності і наявності шкідливих звичок 85

Москаленко М. П., Галаздра М. Ю.

Рейтингова оцінка регіонів Сумської області за показниками поширення
ВІЛ-інфекції та СНІДу 91

Москаленко М. П., Чиркова Є. А.

Вуличний травматизм населення Сумської області 95

Нєєлова Д. Є., Пташенчук О. О.

Порівняльний аналіз ІМТ студентів різних років навчання
природничо-географічного факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка .. 99

Олійник В. В., Пташенчук О. О.

Результати скринінгу рівня цукру в крові викладачів і співробітників
СумДПУ імені А. С. Макаренка 105

VI. ГЕОХІМІЯ

Бова О. В.

Фізико-хімічні і хімічні властивості чорноземів Пселсько-
Ворсклянського межиріччя Сумської області 110

VII. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

Скляр А. М., Коростіль Ю. О.

Адсорбція катіонів Cd^{2+} хітозаном за різних умов 114

Скрипка А. О., Скляр А. М.

Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього 117

Скляр А. М., Чичикало Д. В.

Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та фукорцину 120

Фіголь М. П., Харченко Ю. В.

Кетенамінали в реакції з α -бромокетонами 124

VIII. ГІДРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

Касьяненко Г. Я., Касьяненко О. А., Яцина А. О.

Якість поверхневих вод та екологічний стан річки Ворскла в околицях м. Охтирки 128

Касьяненко Г. Я., Куликова Ю. В.

Гідрохімічна характеристика поверхневих вод озера Витязь (м. Суми) 132

Козацький Б. І., Більченко М. М.

Гідрохімічні показники показники якості поверхневих вод річки Сумка та Косівщинського водосховища 136

Хоменко В. С., Більченко М. М.

Гідрохімічна характеристика води Блакитних озер (м. Суми) 140

IX. ПРИРОДНИЧА ОСВІТА

Бабенко О. М., Нагорна Ю. В.

Впровадження дистанційного навчання з хімії у школі 143

Кулібаба Д. Г., Міроненко Л. П.

Види позакласної роботи з біології в умовах дистанційного навчання 147

Холявко О. О.

Формування географічної освіти у європейських країнах 150

Хоменко К. П., Хоменко О. В., Логвиненко Д. Т.

Вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в умовах пандемії . 156

I. БОТАНІКА ТА МІКОЛОГІЯ

УДК 581.9

DOI: 10.5281/zenodo.4480779

А. П. Вакал

ORCID ID 0000-0002-1386-7944

Є. В. Кравченко

РОСЛИННІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ДУБОВ'ЯЗІВСЬКОЇ ОБ'ЄДНАНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вакал А. П., Кравченко Є. В. Рослиnnість території Дубов'язівської об'єднаної територіальної громади Конотопського району Сумської області. – Природничі науки. – 2020. – 17: 7–13.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка

Під впливом господарської діяльності людини майже вся природна рослинність на території Дубов'язівської об'єднаної територіальної громади Конотопського району Сумської області була знищена. У наш час вона зберіглася в заплаві р. Ромен і Куколка, а також в балках і представлена угрупованнями лісової, лучної, болотної, чагарникової та водної рослинності.

Ключові слова: рослинність, об'єднана територіальна громада, луки, болота, угруповання.

Vakal A. P., Kravchenko E. V. Vegetation of the territory of Dubovyazivska united territorial community of Konotop district of Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 7–13.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Under the influence of human economic activity, almost all natural vegetation on the territory of Dubovyazivska united territorial community of Konotop district of Sumy region was destroyed. Nowadays, it is preserved in the floodplain of the Romen and Kukolka rivers, as well as in the ravines and is represented by communities of forest, meadow, swamp, shrub and aquatic vegetation.

Key words: vegetation, united territorial community, meadows, swamps, groups.

Вступ. Усвідомлюючи справжню цінність біологічного різноманіття, а також екологічне, генетичне, соціальне, економічне, наукове і естетичне значення біологічного різноманіття і його компонентів, усвідомлюючи також велике значення біологічного різноманіття для еволюції і збереження підтримуючих життя систем біосфери, підтверджуючи, що збереження біологічного різноманіття є спільною справою для всього людства [10].

Проблема збереження та охорони природних ценозів є досить актуальною на сьогоднішній день, так як відбувається їх деградація під впливом техногенних процесів [7; 9]. Особливо швидкими темпами відбувається збіднення біологічного різноманіття лучних і болотних угруповань.

Лучна і болотна рослинність має вагоме ландшафтне і рекреаційне значення, є екотопом багатьох лікарських, цінних кормових і декоративних рослин, серед яких чимало раритетних видів, включених до «Червоної книги України» [8, 11].

Мета дослідження. Метою даної роботи є одержання наукової інформації про рослинність території Дубов'язівської об'єднаної територіальної громади Конотопського району Сумської області, про поширення на даній території видів і угруповань, що підлягають охороні.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами досліджень даної роботи були вищі судинні рослини, що зустрічаються на території Дубов'язівської об'єднаної територіальної громади.

Під час опису рослинності і виділенні рослинних угруповань використовувалася еколого-фітоценотична класифікація рослинності України із рядом змін і доповнень по окремих типах рослинності [2, 5, 6, 12]. Також використовували загальну геоботанічну методику опису території [13].

Маршрути досліджень пролягали через усю піддослідну територію з півночі на південь і сходу на захід, охоплюючи усі характерні для Дубов'язівської ОТГ біотопи.

Результати та їх обговорення. Дубов'язівська об'єднана територіальна громада розташована на північному сході Конотопського району Сумської області. Станом 01.01.2020 року загальна площа ОТГ – 354,9 км², чисельність населення 6 251 чоловік. До складу ОТГ входять 6 сільських рад – Красненська, Курилівська, Дубов'язівська, Салтиківська, Тернівська, Шпотівська.

У структурі земельних угідь об'єднаної територіальної громади найбільшу частку складають землі, вкриті агроценозами і населеними пунктами (більше 80%), луки (сіножаті і пасовища) складають майже 15%, лісова рослинність та водойми по 3%, значно менше 1% припадає на болота.

Згідно геоботанічного районування України територія дослідження знаходиться в межах Бахматсько-Полтавського геоботанічного округу Конотопського району Лівобережно-Придніпровської підпровінції Східно-Європейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області [1, 4]. Для даного геоботанічного округу типовими і панівними угрупованнями природної рослинності є такі: дубові, дубово-соснові та соснові ліси, заплавні луки, евтрофні болота [2, 3, 9]. У наш час ці біотопи зазнали значних негативних змін у зв'язку з меліоративними роботами, які інтенсивно проводилися у середині 20 століття.

Видове різноманіття рослин території Дубов'язівської ОТГ до нашого часу вивчалася фрагментарно. Так, на початку 90-тих років 20 століття викладачі Сумського національного аграрного університету, під час виконання

господогвірної теми проводили дослідження видового різноманіття та запасів лікарських рослин на території Конотопського району.

Для території Дубов'язівської ОТГ характерною є лісова, лучна, болотна та водна рослинність.

Лісова рослинність території досліджень, яка раніше була приурочена до правих корінних берегів річок, до нашого часу майже не збереглася, займає не значні площі і представлена в основному штучними насадженнями берези повислої (*Betula pendula* Roth.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* L.). Також даний тип рослинності характерний для лісозахисних смуг і берегозахисних насаджень.

Березові ліси, середнього віку (40–60 років), займають не значні площі і виявлені в районі с. Коханівка. Перший ярус цих лісів утворює береза пухнаста. Висота дерев 19–21 м, середній діаметр стовбурів – 25–30 см. Іноді серед беріз зустрічаються тополя чорна (*Populus nigra* L.). Підлісок середньої густини і у ньому домінує верба попеляста (*Salix cinerea* L.). Як домішка трапляється крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.). У ярусі трав'янистих рослин домінують гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench.) (до 20%), кропива жабріюлиста (*Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz) (до 10%). У цих екотопах також зустрічаються пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Gould), осока дерниста (*Carex caespitosa* L.).

Ясеневі ліси представлені переважно середньовіковими культурами і зустрічаються в районі с. Білоусівка, Полтавка, Капітанівка. На сірих лісових ґрунтах розповсюджені ясеново-дубові ліси (*Fraxineto-Quercetum coryloso-aegopodiosum (padagrariae)*). У деревостані дубово-ясеново-ліщино-яглецевої асоціації переважають ясен звичайний і дуб. Ясень досягає віку 60–70 років, має висоту 23–25 м. Як домішка в деревостані трапляються клен гостролистий та груша (*Pyrus communis* L.). Підлісок розріджений, утворений переважно ліщиною звичайною (*Corylus avellana* L.). Добре розвинений ярус трав'янистих рослин, висота якого досягає 30–35 см, проективне покриття 30–40%. Домінуючу роль виконує яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) (20–25%). Постійними видами є розрив трава звичайна (*Impatiens noli-tangere* L.), купина багатоквітова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), підмаренник запашний (*Galium odoratum* L.).

У заплаві річки Липка (с. Коханівка, Семянівка) зустрічаються ліси формації вільхи клейкої. Деревостан цих лісів одноярусний, здебільшого монодомінантний, утворений вільхою клейкою (*Alnus glutinosa* L.) Gaerth.), зімкненість крон – 0,5–0,6. Вільхи заввишки 18–20 м, середній діаметр

стовбурів – 27–32 см, їх вік 65–75 років. Підлісок у даних угрупованнях розвинений слабо, утворений черемхою звичайною (*Padus avium* Mill.), бузиною чорною (*Sambucus nigra* L.) і червоною (*S. racemosa* L.), ожиною сизою (*Rubus caesius* L.). Трав'янисті рослини представлені різнотрав'ям, у якому найбільш поширеними видами є хвощ болотний (*Equisetum palustre* L.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), розрив-трава звичайна, кропива дводомна, кропива жабрієлиста (*Urtica dioica* L.), гадючник оголений (*Filipendula denudata* (J. et C. Presl) Fritsch), вербозілля звичайне (*Lysimachia vulgaris* L.), осоки дерниста та несправжньосмикавцева (*Carex pseudocyperus* L.).

У лісозахисних смугах переважають ясен звичайний, клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), липа серцелиста, в'яз голий (*Ulmus glabra* Huds.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.).

По берегам р. Ромен, Куколка, Липка, Терн лісова рослинність переважно представлена насадженнями тополь чорної та білої (*Populus alba* L.), осики (*P. tremula* L.), верби білої (*Salix alba* L.), вільхи клейкої, дуже рідко сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Чагарникова рослинність в основному зосереджена у заплавах річок і представлена угрупованнями верби попелястої та тритичинкової (*Saliceta cinerea*, *Saliceta triandrae*).

На території Дубов'язівської ОТГ луки переважно приурочені до долин р. Ромен, Терн, Куколка і відносяться до таких класів формацій: справжніх, болотистих та торф'янистих лук.

Справжні луки в умовах достатку вологи досягають високої продуктивності. До їх складу входять три формації крупнозлакових лук – лисохвосту лучного (*Alopecureta pratensis*), костриці лучної (*Festuceta pratensis*), кунічника наземного (*Calamagrostideta epigeios*) та три формацій дрібнозлакових лук – тимофіївки лучної (*Phleeta pratensis*), тонконогу лучного (*Poa pratensis*) та пирію повзучого (*Elytrigiete repensis*).

Заплавні луки, які розміщені біля сіл Курилівка, Капітанівка, Ракитне і Тернівка, займають значні площі. Травостій їх дво-триярусний, до 60–70 см заввишки, основу його становлять домінанта костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.) та субдомінанти – тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), тимофіївка лучна (*Phleum pratensis* L.), мітлиця тонка (*Agrostis tenuis* Sibth.). Часто зустрічається герань лучна (*Geranium pratense* L.), волошка лучна (*Centaurea jacea* L.), лядвенець український (*Lotus ucrainicus* Klok.), чина лучна (*Lathyrus pratensis* L.), жовтець повзучий (*Ranunculus repens* L.). Дані луки використовуються в основному для сінокосіння. Випасання худоби відбувається не на всій площі і є задовільним.

Для деяких ділянок справжніх лук заплави характерні угруповання пирію повзучого. У травостоях поширена костриця лучна, лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* L.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), мітлиця тонка (*Agrostis tenuis* Sibth.), осока шершава (*Carex hirta* L.). Серед різнотрав'я найчастіше представлені – деревій майже звичайний (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka), перстач гусячий (*Potentilla anserina* L.), жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.), жовтець повзучий, куколиця біла (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), щавель кінський (*Rumex confertus* Willd.).

Схили глибоких ярів вкриті лучною рослинністю з багатим різнотрав'ям. На схилах аспектиують – дзвоники розлогі (*Campanula patula* L.), шавлія дібровна (*Salvia nemorosa* L.), часто зустрічається люцерна румунська (*Medicago romanica* Prod.).

На знижених ділянках рельєфу невеликі за площею болотисті луки зустрічаються не часто і представлені здебільшого угрупованнями формацій лепешняка великого (*Glycerieta maxima*), осоки гострої (*Cariceta acutae*), мітлиці повзучої (*Agrostideta stoloniferae*).

Торф'янисті луки представлені лише однією формацією щучника дернистого (*Deschampsia caespitosa*).

У результаті проведення меліоративних робіт у заплавах р. Ромен і Куколка, на території Дубов'язівської ОТГ, болота були осушені і у наш час представлені двома групами формацій – лісові та трав'яні болота.

У районі сіл Коханівка і Семянівка зустрічаються не значні площі вільхових боліт. Їх деревостан монодомінантний, одноярусний, представлений вільхою клейкою. Домінантами ярусу трав'янистих рослин, у залежності від забезпечення даної території водою є такі види, як теліптерис болотний (*Thelypteris palustris* Schott.), осоки гостра (*Carex acuta* L.) тощо. Значно поширеними серед болотного різнотрав'я є паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.), герань болотна (*Geranium palustre* L.), комиш лісовий (*Scirpus sylvaticus* L.), щавель прибережний (*Rumex hydrolapathum* Huds.).

Трав'яні болота, що відносяться до підгрупи високотравних боліт, збереглися у районі сіл Коханівка, Капітанівка і Тернівка. Місцями в складі болотних ценозів трапляються поодинокі кущі верби попелястої та верби п'ятитичинкової (*Salix pentandra* L.). Перший ярус високотравних угруповань формують комиш лісовий, хвощ болотний (*Equisetum palustre* L.), осокових угруповань – осока гостровидна (*Carex acutiformis* Ehrh.). Із різнотрав'я поширені гадючник оголений, валеріана висока (*Valeriana exaltata* MiKan.), щавель кінський. Характерними видами другого ярусу є хвощ річковий (*Equisetum fluviatile* L.), зніт болотний (*Epilobium palustre* Schreb.).

Лепешнякові болота (формація *Glycerieta maximae*) представлені невеликими вкрапленнями в масивах високотравних боліт.

Через територію Дубов'язівської ОТГ протікають р. Ромен, Куколка, Терн, Липка, а також декілька струмків, які не мають назв. У заплавах більшості з них були проведені меліоративні роботи, а також споруджені водосховища. Ці роботи привели до зміни гідрологічного режиму річок, а це у свою чергу призвело до збіднення видового складу угруповань водної рослинності.

У наш час тип водної рослинності на даній території представлені двома класами формацій – повітряно-водна і водна рослинність [4, 5]. До найбільш розповсюдженої відноситься високотравна повітряноводна рослинність і зокрема, її формація очеретяна (*Phragmiteta australis*), за якою слідує формації рогозу широколистого (*Typha latifolia* L.), лепешняка великого. Ці угруповання поширені у прибережній частині русла річок, водосховищ та меліоративних каналів. Із низькотравної повітряно-водної рослинності найбільш поширені угруповання формацій стрілолисту стрілолистовидного (*Sagitarieta sagitofoliae*), сусака зонтичного (*Butometa umbellati*), частухи подорожникової (*Alismateta plantago-aquaticae*).

Прикріплену занурену справжню водну рослинність у водоймах ОТГ представляють угруповання елодеї канадської (*Elodeeta canadensis*), рдесника гребінчастого (*Potameta pectinati*), водопериці колосистої (*Myriophylleta sticati*).

Неприкріплена занурена рослинність зустрічається спорадично у водосховищах та меліоративних каналах і представлена формаціями кушира темно-зеленого (*Ceratophylleta demersi*) та пухирника звичайного (*Urticularieta vulgaris*).

У меліоративних каналах розповсюджена вільно плаваюча на поверхні води справжня водна рослинність і вона представлена формаціями ряски малої (*Lemneta minor*) і спіродели багатокореневої (*Spirodelleta polyrhizae*).

Висновки. Для рослинності Дубов'язівської селищної об'єднаної територіальної громади Конотопського району Сумської області характерними є угруповання лісової, лучної, болотної та водної рослинності. Проведені дослідження показали, що у результаті господарської діяльності більшість природних біотопів території досліджень знищені, а збережені, здебільшого зазнали великих змін в сторону спрощення видової, просторової та екологічної структур, збіднення популяційного, видового та ценотичного біорізноманіття.

Список використаних джерел

1. Атлас Сумської області/ [наук. редкол.: Ф.В. Зузук та ін.]. К.: Укргеодезкартографія, 1995. 41 с.
2. Афанасьєв Д.Я., Білик Г.І., Брадєс Є.М. Класифікація рослинності Української РСР // Укр. ботан. журн. 1956. 13, № 4. С. 63–82.

3. Брадiс Є. М., Бачурiна Г. Ф. Рослиннiсть УСССР. Болота. К.: Наук. думка, 1969. 241 с.
4. Виленкин В.Л. Физико-географическое районирование и кадастр ландшафтов Левобережной Украины // Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование. 1971. Т.Х. С.143–161.
5. Дубина Д.В. Класифiкацiя вiльно плаваючої рослинностi водойм України // Укр. ботан. журн. 1986. 43, № 5. С. 1–15.
6. Дубина Д. В. Класифiкацiя вищої водної рослинностi України: стан та перспективи // Укр. фiтоцен. зб. Сер А, вип. 3. К.: Фiтосоцiоцентр, 1996. С. 6–14.
7. Заповiднi скарби Сумщини / [за ред. Т. А. Андрiєно]. Суми: Джерело, 2001. 208 с.
8. Карпенко К. К., Книш М. П., Родiнка О. С., Вакал А. П. Рослини, занесенi до Червоної книги України, що виявленi на територiї Сумської областi // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщинi. Кн. 5. Суми: Джерело, 2001. С. 7–43.
9. Карпенко К. К., Ковтун В. А. Рослиннiсть Сумської областi, її сучасний стан i проблеми охорони // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщинi. Кн. 1. Суми, Видавничий центр ДiМ, 1996. С. 33–60.
10. Конвенцiя про бiологiчне рiзноманiття. Прийнята 5 червня 1992 р. (м. Рiо-де-Жанейро, Бразiлiя). Ратифiкована Законом України вiд 29 листопада 1994 р. // Екологiя i закон. Екологiчне законодавство України. К.: Юрiнком Iнтер, 1998. Кн. 2. С. 349–513.
11. Червона книга України. Рослинний свiт / [за ред. Я. П. Дiдуха]. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
12. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дiдух Я. П., Дубина Д. В. Продромус рослинностi України. К.: Наук. думка, 1991. 267 с.
13. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

УДК 581.9

DOI: 10.5281/zenodo.4481656

К. О. Коршикова

ORCID ID 0000-0002-4799-9806

korshikovakaty@ukr.net

А. П. Вакал

ORCID ID 0000-0002-1386-7944

anatolianv@ukr.net

ФЛОРА ВИЩИХ СУДИННЫХ РОСЛИН ГИДРОЛОГИЧНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «МИРОПІЛЬСЬКИЙ» КРАСНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Коршикова К. О., Вакал А. П. Флора вищих судинних рослин гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області. – Природничі науки. – 2020. – 17: 13–19.

На території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області виявлено 310 видів вищих судинних рослин, які належать до 4 відділів, 46 порядків, 70 родин. Встановлено, що провідні місця у таксономічному спектрі флори належать родам Айстрові (45 видів), Тонконогові (26), Бобові (18), Розові (17), Губоцвіті (15). Проведено аналіз розподілу видів флори за типами життєвих форм за К. Раункієром та І. Г. Серебряковим. На території заказника виявлено 8 видів рослин, що мають природоохоронний статус.

Ключові слова: флора, вищі судинні рослини, гідрологічний заказник, життєві форми, еколого-ценотична приуроченість.

Korshikova K. O., Vakal A. P. Flora of higher vascular plants of the hydrological reserve of local significance “Myropilsky” of Krasnopilsky district of Sumy region. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – 17: 13–19.

310 species of higher vascular plants belonging to 4 divisions, 46 orders, 70 families were found on the territory of the hydrological reserve of local significance “Myropilsky” of Krasnopilsky district of Sumy region. It is established that the leading places in the taxonomic spectrum of flora belong to the families Asteraceae (45 species), Gramineae (26), Fabaceae (18), Rosaceae (17), Labiatae (15). The analysis of the distribution of flora species by types of K. Raunkiaer and I.G. Serebryakov life forms by was performed. On the territory of the reserve, 8 species of plants with a conservation status were found.

Key words: flora, higher vascular plants, hydrological reserve, life forms, ecological-coenotic timing.

Вступ. Вже давно встановлено, що збереження біологічного різноманіття важливе не тільки для природи, але і для самих людей. Однак робити це можна різними способами. Один з найбільш очевидних – створення територій, що будуть охоронятися державою.

Станом на сьогодні на території Сумської області налічується 291 об’єкт природно-заповідного фонду загальною площею 178 595,6 га, що становить 7,49% від площі області. Відсоток «заповідності території» дещо вище середнього показника по Україні – 6,6%, проте залишається недостатнім і значно меншим, ніж у більшості країн Європи, де середній відсоток «заповідності» становить 15% [1].

Одним з найбільших за площею природоохоронних об’єктів області є гідрологічний заказник місцевого значення «Миропільський». Заказник розташований від кордону з Російською Федерацією до с. Могриця в лісовому фонді ДП ОКАП «Краснопільський агролісгосп». Площа – 1304,8 га. Як об’єкт ПЗФ створений 25.12.1979 р. з метою збереження в природному стані частини річки Псел з її заплавою (рис. 1) [1].

Головною метою створення заказника місцевого значення «Миропільський» стала необхідність збереження від небажаних змін і деградації лучно-водно-болотного і лісового природних комплексів заплави

Мета статті – охарактеризувати особливості флористичної різноманітності гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області.

Своєрідність рослинності та флори даної території привертали увагу ботаніків. Їх досліджували К. К. Карпенко [5] К. О. Коршикова [6]. Наукова база та результати флористичних досліджень даної природоохоронної території в перспективі можуть стати частиною «Проекту землеустрою з організації та встановлення меж територій гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» якого на сьогодні немає. Даних щодо рослинності території також недостатньо, тому на сьогодні питання дослідження флори на території гідрологічного заказника є надзвичайно важливим.

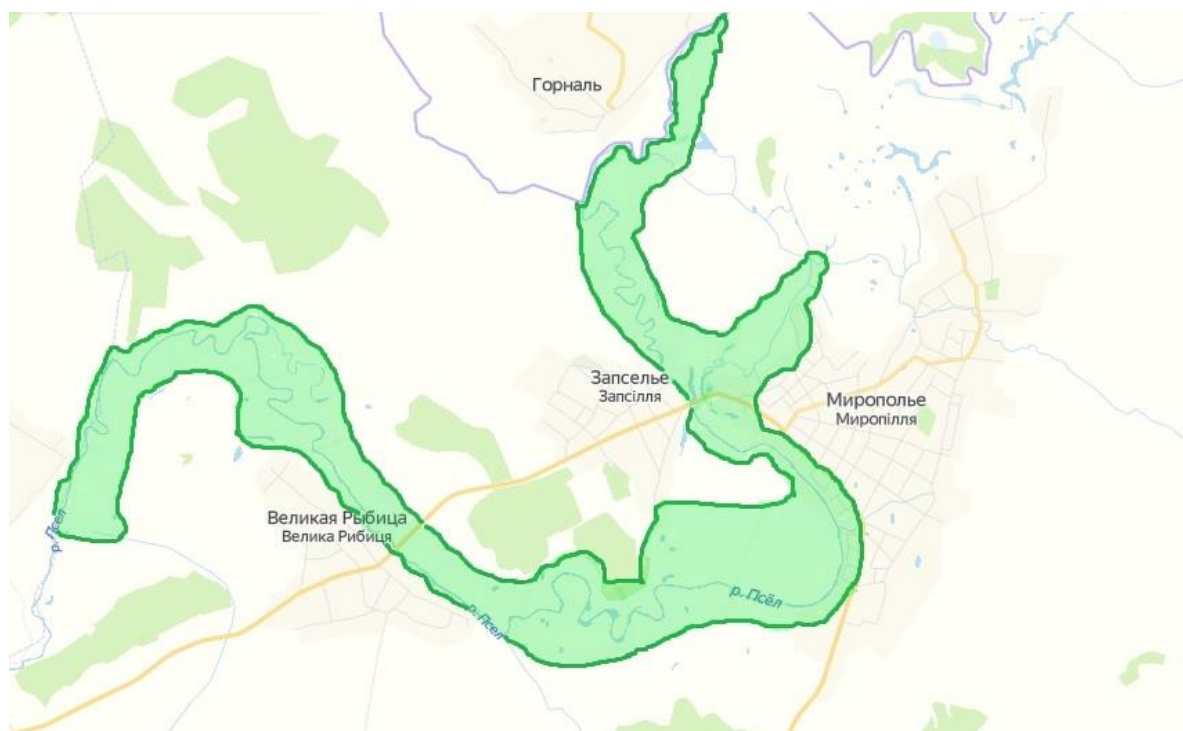


Рис. 1. Карта території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський».

Результати та їх обговорення. У результаті палеогеографічних причин, особливостей рельєфу, клімату і мікроклімату, ґрунтовий покрив району досліджень досить строкатий. Він представлений мало- і середньогумусними типовими та опідзоленими чорноземами, темно-сірими лісовими, лучними, заплавними і болотними ґрунтами [3].

Оригінальні матеріали зібрано з території дослідження протягом 2017-2020 рр. При проведенні польових обстежень території враховано основні теоретичні та методичні підходи до флористичних досліджень. Як основний використовувався метод маршрутно-діагностичних досліджень [11]. Аналіз таксономічної структури флори проведено згідно з методологічними підходами А. І. Толмачова [8]. Біолого-екологічний аналіз флори за типами життєвих форм проведено відповідно до класифікацій К. Раункієра та І. Г. Серебрякова [10].

Склад земель заказника визначений за даними державного обліку. До заказника відносяться сільськогосподарські угіддя, серед яких: рілля (3,0 га), сіножаті (240,3 га), пасовища (727,5 га). До складу також входять: землі лісового фонду (ліси – 33,8 га, деревно-чагарникова рослинність – 16,9 га),

землі водного фонду (під струмками – 136,0 га, під озерами – 14,5 га), болота (124,4 га), дороги (2,3 га), будівлі (4,1 га), на інші землі відведено 2,0 га. Територія гідрологічного заказника «Миропільський» розташована в лісостеповій природній зоні. Природна рослинність району дослідження представлена такими типами: водна, болотна, степова, лучна, чагарникова, лісова. Флора гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» представлена 310 видами вищих судинних рослин, що належать до 46 порядків та 70 родин.

Нижче наведено найбільш показові параметри таксономічної структури флори. Розподіл видів флори між таксономічними групами рангів відділу та класу виглядає так: відділ Хвощеподібні (Equisetophyta), клас Хвощеподібні (Equisetopsida) (3 види /1 родина/ 1 порядок); відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta), Клас Папоротеvidні (Polypodiopsida) (3 види /3 родини/ 1 порядок); відділ Голонасінні (Pinophyta), клас Хвойні (Pinopsida) (2 види/ 1 родина/ 1 порядок); відділ Покритонасінні (Magnoliophyta) (302 види/ 65 родин/ 43 порядки); класи – Дводольні (Magnoliopsida) (251 види/ 53 родини/ 33 порядки) та Однодольні (Liliopsida) (51 види/ 12 родин/ 10 порядків). Переважання таксонів, що належать до відділу Покритонасінні, є закономірним для даної географічної широти і складає 97,4% від загальної кількості тих, що відносяться до інших відділів.

Провідні місця у таксономічному спектрі флори належать родинам Айстрові, Тонконогові, Бобові, Розові, Губоцвіті які властиві для Бореальної флористичної області [8]. Порядок розміщення у спектрі наступних за рангом родин має спільні риси із Середньоєвропейською флористичною областю. Найменше видове різноманіття (1 вид/1 родина) спостерігається у 23 із 70 родин, до яких належать 6,9% видів; це свідчить про те, що флора території досліджень є відносно молодого та зазнала значних перебудов у своєму складі у минулому.

Отримані під час досліджень результати показали, що провідним за кількістю видів на території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» є відділ Покритонасінних. Найбільша кількість видів відносяться до таких родин, як – Айстрові (45 видів, або 14,5% від загальної кількості виявлених видів), Тонконогові (26 видів, або 8,4%), Бобові (18 видів, або 5,8%), Розові (17 видів, або 5,5%), Губоцвіті (15 видів, або 4,8%), Гвоздиківі (12 видів, або 3,9%), Капустяні (11 видів, або 3,5%), Жовтецеві та Гречкові (по 10 видів, або по 3,2%).

Проведений аналіз розподілу видів флори за типами життєвих форм (за К. Раункієром) [10] показав, що серед 310 видів рослин виявлених на території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району до групи фанерофіти відноситься 34 види, або 10,9%, від

загальної кількості видів, до хамефіти – 46 видів (14,8 %), гемікриптофіти – 116 видів (37,5%), криптофіти – 64 види (20,7 %) терофіти – 50 видів (16,1%).

Аналіз флори гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» показав, що за типами життєвих форм по І. Г. Серебрякову [10], до групи деревні рослини на даній території відноситься 34 види, або 10,9%, від загальної кількості. Деревя представлені 24 видами (7,7%), кущі (чагарники) представлені 6 видами (1,9%). 4 види, або 1,3% складають групу напівкущі (чагарнички).

Найбільш чисельною за кількістю видів є група наземних трав, до якої відноситься – 207 видів, або 66,8% від загальної кількості. Серед наземних трав'янистих рослин можна виділити – полікарпічні трави – 131 види, або 42,3% від загальної кількості рослин даної групи, до монокарпічних трав відноситься 76 видів, або 24,5 %.

За еколого-ценотичною приуроченістю види флори території дослідження розподілені на наступні групи – хвойно-лісова, листяно-лісова, узлісно-чагарникова, лучна, сухолучна, прибережно-водна, синантропна і псамофітна.

Аналіз видового складу флори району досліджень показав що із 310 видів рослин до групи хвойно-лісова відноситься 2 види, або 0,6%, від загальної кількості видів, до листяно-лісової рослинності належать 22 види (7,1 %), а узлісно-чагарникова група представлена 20 видами (6,5%).

До групи лучна рослинність відноситься 129 видів (41,6%), 42 види (13,5%) входять до складу сухолучної (лучно-степової) рослинності. До еколого-ценотичної групи прибережно-водна рослинність відноситься – 48 видів (15,5%).

До групи синантропна рослинність відноситься 41 вид, або 13,2 %, до групи псамофітна рослинність – 6 видів (2%). Відповідно до результатів аналізу, за еколого-ценотичною приуроченістю у складі флори гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області переважають лучні види; наступне місце посідає група прибережно-водної рослинності, значна частина видів належить до сухо лучної та синантропної груп.

Заплавний гідрологічний комплекс заказника «Миропільський» є осередком зростання 3 видів рослин занесених до Червоної книги України – пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), косарики тонкі (*Gladiolus tenuis* M.Bieb), ковила пірчаста (*Stipa pennata* L.) і 5 видів занесених до офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Сумської області – цибуля круглоголова (*Allium sphaerocephalon* L.), білозір болотний

(*Parnassia palustris* L.), льон багаторічний (*Linum perenne* L.), купальниця європейська (*Trollius europaeus* L.), латаття біле (*Nymphaea alba* L.) [7, 9].

На території заказника виявлено 3 типових для України рослинних угруповання, занесених до Зеленої книги України – формацій глечиків жовтих (*Nuphareta luteae*), латаття білого (*Nymphaeeta albae*), а також угруповання формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*) [4].

Висновки. На території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» Краснопільського району Сумської області виявлено 310 видів вищих судинних рослин, які належать до 4 відділів, 46 порядків, 70 родин. Встановлено, що провідні місця у таксономічному спектрі флори належать родинам Айстрові, Тонконогові, Бобові, Розові, Губоцвіті.

Аналіз розподілу флори видів вищих судинних рослин виявлених на території гідрологічного заказника місцевого значення «Миропільський» за типами життєвих форм за К. Раункієром показав, що найбільша кількість видів належить до груп: гемікриптофіти – 116 видів, криптофіти – 64 види, терофіти – 50 видів. По І. Г. Серебрякову найбільша кількість видів відноситься до груп: наземні трави – 207 видів, напівдеревні рослини – 54 види, деревні рослини – 34 види.

За еколого-ценотичною приуроченістю види флори території дослідження приурочені до наступних груп рослинності – хвойно-лісова, листяно-лісова, узлісно-чагарникова, лучна, сухолучна, прибережно-водна, синантропна і псамофітна.

На території району досліджень виявлено 8 видів рослин, які потребують особливої охорони, а також 3 типових для України рослинних угруповання, занесених до Зеленої книги України.

Список використаних джерел

1. Атлас-довідник: Природно-заповідний фонд Сумської області [уклад.: Р. В. Бойченко, В. В. Вертель, О. Ю. Карлюкова та ін.]. К. : ТОВ «Українська Картографічна Група», 2019. С. 48.
2. Бондарева В. В., Скляр Ю. Л. Державний кадастр природно-заповідного фонду України. Картка первинного обліку територій та об'єктів природно-заповідного фонду України в Сумській області.. Суми, 2004. С. 1–8.
3. Грунти Сумської області. Харків: Прапор, 1970. 71 с.
4. Зеленая книга Украинской ССР. Под общ. ред. Ю. Р.Шеляга-Сосонко. К. : Наук. думка, 1987. 216 с.
5. Карпенко К. К. Поширення рослин і тварин, занесених до Червоної книги України та регіонально рідкісних і зникаючих у басейні р. Псел у межах Краснопільського та Сумського районів Сумської області, Суми : Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2001. 169 с.
6. Коршикова К. О., Вакал А. П. Флора вищих судинних рослин с. Миропілля Краснопільського району Сумської області. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за мат. VIII Міжнар. наук. конф., присвяченої 10-річчю створення Гетьманського національного природного парку, 24-26 травня 2019 р., м. Суми). Суми : Сум ДПУ імені А.С. Макаренка, 2019. 42 с.

7. Родинка О. С., Карпенко К. К., Вакал А. П., Гончаренко І. В. Рослини, занесені до Червоного списку Сумської області. Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Кн. 6. Суми : ПП Вінниченко М. Д., 2004. 119 с.
8. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. 244 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ. К. : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
10. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. М. : Просвещение, 1988. 272 с.
11. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л. : Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

УДК 582.28 : 643

DOI: 10.5281/zenodo.4481684

Д. О. Крюковська

dasha.krukovskaya1997@gmail.com

Ю. І. Литвиненко

ORCID ID 0000-0001-9095-0437

lytvynenko2014@gmail.com

АЕРМІКОБІОТА ПРИМІЩЕНЬ СТУДЕНТСЬКОГО МІСТЕЧКА СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

Крюковська Д. О., Литвиненко Ю. І. Аермікобіота приміщень студентського містечка Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. – Природничі науки. – 2020. – 17: 19–27.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Вперше проведені дослідження видового складу та чисельності комплексів мікроміцетів у повітрі деяких приміщень студмістечка Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Показано, що ядро мікобіоти повітря обстежених приміщень становлять види чотирьох родів: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* та *Cladosporium*.

Ключові слова: аеромікобіота, мікокомплекс, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*.

Kriukovska D. O., Lytvynenko Yu. I. The air mycobiota of the indoors campus of the Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 19–27.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

For the first time, a detailed analysis of the species composition, abundances and seasonal variability of micromycetes in the indoor air of the Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko was carried out. It was found that in mycocomplexes prevail species of four genera: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* and *Cladosporium*.

Key words: air mycobiota, mycocomplex, seasonal variation, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*.

Вступ. Сучасна людина все частіше зіштовхується зі спектром екологічних ризиків та навантажень на організм, серед яких виробничі викиди в атмосферу, вихлопні гази, побутові хімічні речовини, синтетичні харчові

добавки, штучні джерела електромагнітних полів тощо. Наряду з цим особливої актуальності сьогодні також набуває проблема природних алергенів, серед яких особливе місце посідають мікроскопічні гриби. Мікроміцети є звичайними та обов'язковими компонентами природних та антропогенних екосистем, невід'ємною складовою як атмосферного повітря, так і повітря закритих приміщень [1–5].

За даними ВООЗ, кожен п'ятий житель Землі інфікований мікроміцетами, а кожен десятий має виражені клінічні прояви [6]. Дослідження мікобіоти приміщень у багатьох європейських державах розпочалося ще в першій половині ХХ століття. Пошук джерел інфекції особливо активізувався після того, як було доведено, що до 32% atopічних хворих сенсibiliзовані до алергенів мікроскопічних грибів, виявлених у приміщеннях [9]. Присутність грибкового ураження у приміщеннях є причиною розвитку у людини ряду захворювань, котрі виникають при вдиханні або безпосередньому контакті спор та міцелія гриба зі шкірою. Пропагули деяких грибів провокують алергічні реакції (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp.), мікотоксикози (*Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus* Link, *A. fumigatus* Fresen, *Chaetomium globosum* Kunze ex Fr., *Stachybotrys chartarum* (Ehrenb.) S. Hughes, *S. chlorohalonatus* B. Andersen & Thrane, *S. echinatus* (Rivolta) G. Sm.), а у людей зі слабким імунітетом – мікози внутрішніх органів (*Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* Tiegh.) [4].

Отже, **мета статті** – проаналізувати видовий склад та концентрацію пропагул мікроміцетів у повітрі приміщень студентського містечка Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка (далі – СумДПУ).

Матеріали та методи досліджень. Для відбору зразків грибів використовувався метод седиментації спор на чашки Петрі зі стерильним середовищем Чапека [8]. Час експозиції становив 45–60 хв. Після цього чашки інкубували в термостаті за температури 26 ± 2 °C протягом 7 діб. Колонії грибів визначали на 7–21 добу в залежності від ступеню розвитку та сформованості спороношень.

Дослідження проводились протягом трьох сезонів (осінь, зима, весна) 2018–2020 рр. Були досліджені різні за призначенням приміщення студентського гуртожитку №2: житлові кімнати з різними типами віконних рам (металопластиковими та дерев'яними), навчальні (бібліотека та кімната самопідготовки студентів) і санітарно-гігієнічні (душові та туалетні кімнати) приміщення, приміщення харчування (кухні).

Мікроміцети визначали на основі їх культурально-морфологічних ознак. Обстеження колоній здійснювали за допомогою стереомікроскопа МБС-10. Для дослідження мікроструктур використовували світловий мікроскоп МВ-302 LED

40x-1600x Trino (Sigeta), для виготовлення мікрофотографій – цифрову камеру для мікроскопів 3.0mp Digital Microscope Camera (Fuzhou Tucsen Imaging Technology Co.). Для вимірів мікорструктур було здійснено їх фотофіксацію на мікропрепаратах з дистильованою водою та використано модульне програмне забезпечення Tsview7 (Fuzhou Tucsen Imaging Technology, Ltd.).

Під час складання списку виявлених видів грибів їх латинські назви узгоджувались з Міжнародною базою даних з систематики грибів «CABI Bioscience and CBS Database of Fungal Names» [11].

Підрахунок концентрації пропагул у повітрі (x) розраховували за формулою В.Л. Омелянського [7]. Результати виражалися у кількості колонієутворюючих одиниць на 1 м³ повітря (КУО/м³).

Результати дослідження та їх обговорення. У ході проведеного експерименту було ідентифіковано 30 видів мікроміцетів, що належать до 10 родів. Інші роди були представлені 1–3 видами. Ядро мікобіоти обстежених приміщень становлять представники чотирьох родів (рис. 1). Найчисельнішими за кількістю видів виявились два роди: *Penicillium* (12 видів, або 40,0% загального визначеного видового складу грибів) та *Aspergillus* (23,3%). Два роди мікроміцетів (*Alternaria* та *Cladosporium*) нараховують 3 та 2 види відповідно. Інші шість родів включають по одному виду. Слід відмітити, що одержані дані цілком співпадають з даними інших дослідників, які так само відмічають домінування названих чотирьох родів у повітрі приміщень [1–5, 9].

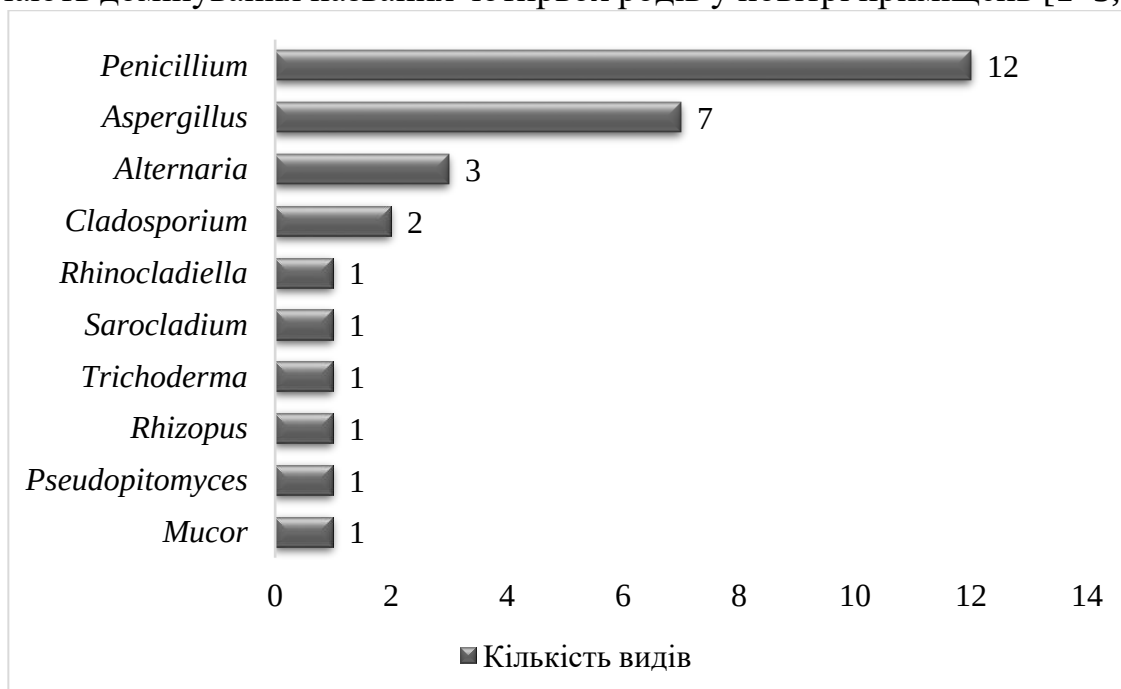


Рис. 1. Кількісний розподіл видів мікроміцетів за родами (за весь період досліджень)

Аналіз розподілу видів мікроміцетів за сезонами показав наступне (табл. 1). В осінній період було виявлено 26 видів грибів, які належать до 9 родів: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Pseudopithomyces*, *Rhizopus*, *Sarocladium*, *Trichoderma*. Найчисленнішими серед них за кількістю видів виявились *Penicillium* та *Aspergillus*. Так, з роду *Penicillium* у цей період виявлено 9 видів, з роду *Aspergillus* – 7. Лише в цей період нами були виявлені *Sarocladium strictum*, види *Alternaria*, *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, *A. terricola*, *A. ustus*, *Penicillium commune*, *P. glabrum*, *P. lanosum*, *P. paneum*, *P. rubrum*, *Pseudopithomyces chartarum*, *Rhizopus stolonifer* та *Trichoderma viride*. Неодноразово виявлялись колонії стерильного міцелію.

Восени види *Penicillium* у рівній кількості були виявлені як у житлових, так і у нежитлових кімнатах (по 5 видів у приміщеннях кожного типу). Майже всі види *Aspergillus* (6 видів) відмічені у житлових кімнатах, у нежитлових приміщеннях – 4 види. Види *Alternaria* та *Cladosporium* у рівній кількості були виявлені як у житлових, так і у нежитлових приміщеннях. Інші роди (*Mucor*, *Pseudopithomyces*, *Rhizopus*, *Sarocladium*, *Trichoderma*) включали по одному виду. Серед представників інших родів грибів у житлових кімнатах були виявлені лише *Mucor plumbeus* та *Pseudopithomyces chartarum*, у кімнатах іншого призначення – види з родів *Mucor*, *Rhizopus*, *Sarocladium* і *Trichoderma*.

У зимовий період було виявлено 10 видів з 5 родів. Це і відмічені восени види *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor* та *Penicillium*, а також зареєстрований лише взимку *Rhinocladiella* sp. Половину з виявлених у цей період видів становлять види *Penicillium*. Слід також відмітити, що у житлових кімнатах було зареєстровано лише один вид – *P. crustosum*, а в кімнатах іншого призначення – усі 5 видів роду. Під *Aspergillus* репрезентований двома видами, які були виявлені лише у санітарно-гігієнічних приміщеннях гуртожитку. Останні три види грибів зимового періоду репрезентують три роди, серед яких *Mucor* відмічений лише у житлових кімнатах, *Cladosporium* та *Rhinocladiella* – у санітарно-гігієнічних.

У весняний період у мікокомплексах повітря спостерігається зниження таксономічного різноманіття мікроміцетів на родовому рівні. В обстежених приміщеннях було відмічено 9 видів мікроміцетів лише з трьох родів: *Penicillium* (4 види), *Aspergillus* (3) і *Cladosporium* (2). Види *Penicillium* були зареєстровані у різних за призначенням приміщеннях: у житлових кімнатах (3 види) та в кімнатах іншого призначення (2). З роду *Aspergillus* навесні відмічені 3 види, із *Cladosporium* – 2 види. Види обох родів зареєстровані як у житлових, так і у нежитлових кімнатах.

Таблиця 1

Опортуністичні види мікроміцетів в обстежених приміщеннях

№ з/п	Тип приміщення Вид гриба		Навчальні приміщення	Санітарно- гігієнічні приміщення	Приміщення харчування	Житлові приміщення
	1	2	3	4	5	6
Осінь						
1		<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerb.			+	
2		<i>Alternaria humicola</i> Oudem.				+
3		<i>Alternaria sonchi</i> Davis		+	+	
4		<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	+		+	+
5		<i>Aspergillus flavus</i> Link				+
6		<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.			+	+
7		<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.		+	+	+
8		<i>Aspergillus ochraceus</i> G. Wilh.	+			+
9		<i>Aspergillus terricola</i> Marchal & E. J. Marchal				+
10		<i>Aspergillus ustus</i> (Bainier) Thom & Church	+			
11		<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.				+
12		<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries		+	+	+
13		<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	+		+	+
14		<i>Mucor plumbeus</i> Bonord			+	+
15		<i>Penicillium commune</i> Thom			+	
16		<i>Penicillium cyclopium</i> Westling		+		+
17		<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling				+
18		<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom	+			
19		<i>Penicillium lanosum</i> Westling				+
20		<i>Penicillium paneum</i> Frisvad				+

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
21	<i>Penicillium rubrum</i> Stoll			+	
22	<i>Penicillium terlikowskii</i> K.W. Zaleski				+
23	<i>Penicillium variable</i> Sopp		+		
24	<i>Pseudopithomyces chartarum</i> (Berk. & M. A. Curtis) Jun F. Li, Ariyav. & K. D. Hyde				+
25	<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb) Vuill		+		
26	<i>Trichoderma viride</i> Pers			+	
	Стерильний міцелій	+	+	+	+
	Загальна кількість ізолятів	63	17	152	32
Зима					
1	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen		+		
2	<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.		+		
3	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link		+		
4	<i>Mucor plumbeus</i> L.				+
5	<i>Penicillium crustosum</i> Thom	+	+	+	+
6	<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	+			
7	<i>Penicillium funiculosum</i> Thom	+			
8	<i>Penicillium solitum</i> Westling	+			
9	<i>Penicillium variable</i> Sopp	+			
10	<i>Rhinocladiella</i> sp.		+		
	Загальна кількість ізолятів	1168	826	15	849
Весна					
1	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.		+		
2	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.				+
3	<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.				+
4	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G. A. de Vries	+	+	+	

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
5	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	+	+	+	+
6	<i>Penicillium crustosum</i> Thom	+		+	+
7	<i>Penicillium cyclopium</i> Westling				+
8	<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom	+			
9	<i>Penicillium solitum</i> Westling				+
	Загальна кількість ізолятів	205	27	36	132

Аналіз концентрації пропагул мікроміцетів у повітрі обстежених приміщень показав наступне (табл. 2). В осінній період концентрація пропагул в жодному з досліджуваних приміщеннях не перевищувала ГДК встановленої нормативними документами ВООЗ як 500 КУО/м³ [10]. Протягом цього періоду найнижчі значення концентрації були відмічені у бібліотеці (28,31 КУО/м³), найвищі – в одній із житлових кімнат (417,55 КУО/м³).

Взимку було відмічене різке підвищення кількості пропагул у повітрі одразу у шести приміщеннях гуртожитку. Перевищення ГДК зареєстровано у душовій та житловій кімнаті №2 – у 3 рази, у приміщеннях харчування, житловій кімнаті №4 та туалеті – у 8 разів. Найбільш різке збільшення концентрації пропагул (майже у 66 разів) зафіксоване у повітрі туалетної кімнати: з 63,69 (восени) до 4253,36 КУО/м³ (взимку). Навесні відмічається спад чисельності мікроміцетів у повітрі, перевищення ГДК спостерігалось лише у кухні №1 – у 2 рази.

Таблиця 2

Концентрація пропагул у повітрі обстежених приміщень

Приміщення	Осінь	Зима	Весна
Бібліотека	28,31	99,08	92,00
Душова кімната	56,62	1592,36	7,08
Житлова кімната №1	141,54	28,31	134,47
Житлова кімната №2	240,62	1500,35	134,47
Житлова кімната №3	417,55	283,09	198,16
Житлова кімната №4	219,39	4196,74	467,09
Кімната самопідготовки	198,16	7,08	162,77
Кухня №1	233,55	4076,43	1422,51
Кухня №2	240,62	4189,67	70,77
Туалет	63,69	4253,36	176,93

Висновки. У повітрі обстежених приміщень формується самостійний мікокомплекс, ядро якого утворюють види родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* та *Cladosporium*. Одержані дані корелюють з такими ж показниками в інших регіонах, де лідируючі позиції у таксономічній структурі аеромікобіоти житлових приміщень займають названі роди. Найвищою таксономічною різноманітністю характеризуються мікокомплекси повітря в осінній період. Концентрація пропагул мікроміцетів у повітрі протягом року варіювала від 7,08 до 4253,36 КУО/м³. В осінній період перевищення встановлених норм не спостерігалось. У зимовий період відмічене різке підвищення кількості пропагул у повітрі одразу шести приміщень, у чотирьох з яких встановлено перевищення ГДК у 3–8 разів. У весняний період відмічається спад чисельності мікроміцетів та перевищення ГДК у 2 рази лише в одному приміщенні.

Таким чином, аналіз одержаних результатів призводить до підтвердження концепції формування у приміщеннях самостійного антропогенного мікокомплексу зі специфічними рисами структурної організації та сезонної динаміки, які відрізняють його від природних мікокомплексів.

Список використаних джерел

1. Александрова Г. А., Кирьянова И. Н., Брессен А. П., Крылова И. О., Четина О. А. Микромицеты в жилых помещениях города Перми // Проблемы медицинской микологии. 2012. Т. 14, №2. С. 34-39.
2. Антропова А. Б., Мокеева В. Л., Биланенко Е. Н., Чекунова Л. Н., Желтикова Т. М., Петрова-Никитина А. Д. Аэромикота жилых помещений г. Москвы // Микол. и фитопатол, 2003. Т. 37, вып. 6. С. 1–11.
3. Богомоллова Т. С., Васильева Н. В., Горошкова Г. И. Микобиота некоторых жилых помещений в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Проблемы медицинской микологии. 1999. Т. 1, №3 С. 41–43.
4. Доршакова Е. В., Елинов Н. П., Павлова И. Э., Богомоллова Т. С., Чилина Г. А., Васильева Н. В. Микромицеты в естественной среде обитания и в помещениях – их потенциальная опасность для здоровья людей // Проблемы медицинской микологии. 2012. Т.14, вып.3. С. 53–58.
5. Егорова Л. Н., Климова Ю. А. Микобиота воздуха в помещениях различного назначения г. Владивостока // Микол. и фитопатол. 2006. Т. 40, вып. 6. С. 487–491.
6. Коляденко В. Г., Степаненко В. І. Плісєневі гриби – етіо-патогенетичне значення у виникненні та розвитку мікозів. Міф чи реальність? Еволюція наукових досліджень // Укр. журн. дерматол., венерол., косметол. 2001. № 1. С. 41–48.
7. Омелянский В. Л. Практическое руководство по микробиологии. М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1940. 132 с.
8. Плесневые грибы. Методы выделения, идентификации, хранения: Справочное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям экологического, биологического и биотехнологического профиля / С. В. Еремеева. Астрахань, 2009. 104 с.

9. Пунченко О. Е., Косякова К. Г., Васильева Н. В. Исследование микобиоты воздуха в многопрофильном стационаре Санкт-Петербурга // Гигиена и санитария, 2014. №5. С. 33–36.
10. WHO. Indoor air quality: biological contaminants // Report on a WHO meeting. Copenhagen: WHO Regional publication. 1990. №31. P. 1–67.
11. Index of fungi. The global fungal nomenclator / P. M. Kirk. URL : <http://indexfungorum.org/Names/Names.asp> (дата звернення: 10.11.2020)

УДК 582.28 (477.53)

DOI: 10.5281/zenodo.4481716

Ю. І. Литвиненко

ORCID ID 0000-0001-9095-0437

lytvynenko2014@gmail.com

Л. О. Диченко

dychenko_ly@ukr.net

ВИДОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ МІКРОМІЦЕТІВ м. МИРГОРОД

Литвиненко Ю. І., Диченко Л. О. Видова різноманітність мікроміцетів м. Миргород. – Природничі науки. – 2020. – 17: 27–34.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Досліджено видову різноманітність та поширення мікроміцетів на території міста Миргород (Полтавська область). У результаті проведених досліджень виявлено 69 видів, з них відділ Ascomycota представлений 51 видом, Basidiomycota – 14, Peronosporomycota – 3 та Mucoromycota – 1 видом. Наведено список зареєстрованих видів грибів та асоційованих з ними рослин-живителів і живильних субстратів.

Ключові слова: біорізноманітність, таксономічна структура, гриби, Миргород, Полтавська область, Україна.

Lytvynenko Yu. I., Dychenko L. O. Species diversity of micromycetes of the Myrhorod town. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 27–34.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The diversity and distribution of micromycetes on the territory of the city of Myrhorod was studied. As a result, 69 species were found, of which 51 belonged to Ascomycota, 14 to Basidiomycota, 3 to Peronosporomycota, and 1 species to Mucoromycota. A list of registered fungi and their host plants or substrates is provided.

Key words: biodiversity, taxonomic structure, fungi, Myrhorod, Poltava Region, Ukraine.

Вступ. Історія мікологічних досліджень на Полтавщині нараховує майже 150 років. За цей час досить повно на більшій частині її території були вивчені та описані види макроміцетів із різних таксономічних та екологічних груп. Дані про них наводяться у чисельних роботах Р. В. Ганжі, А.С. Бухало, С. П. Вассера, І. С. Беседіної, Я. М. Макаренка та ін. [8]. Мікроміцети як складова мікобіоти регіону до сих пір залишалися тут вивченими поверхнево та неповно. Розпорошена інформація про їх видовий склад міститься у статтях А.

С. Бухало [3, 4], О. В. Мельника [9], С. В. Аранчій зі співавторами [1], а також у загальномікологічних роботах, присвячених грибам України [5, 10–12].

Місто Миргород знаходиться у північно-західній частині Полтавської області на обох берегах р. Хорол. За геоботанічним районуванням України [6] місто розташоване у Лівобережно-Придніпровській підпровінції Східно-Європейської провінції лісостепової зони, Гадяцько-Миргородському геоботанічному районі лучних степів, дубових лісів, заплавних лук та долинних евтотрофних боліт. За ботаніко-географічним районуванням [5] місто знаходиться у Європейсько-Сибірській лісостеповій зоні України у Лівобережному Лісостепу. Територія досліджень вирізняється багатством та різноманіттям рослинного покриву [7]. Головними типами рослинності є дубово-липово-кленові ліси, болотисті та справжні луки, трав'яні болота. Найбільшим флористичним і ценотичним різноманіттям вирізняється рослинність заплавної частини Хоролу. Значні площі займають озеленені території загального користування (парки, сади, сквери, бульвари), які розміщені на території забудови міста.

Метою даної роботи є характеристика видової різноманітності й таксономічної приналежності мікроміцетів наземних екосистем м. Миргород.

Матеріали та методи досліджень. У роботі представлені результати досліджень, отримані під час опрацювання мікологічних зразків, зібраних на території міста під час експедиційних виїздів протягом вегетаційних сезонів 2019–2020 рр. Обробка та ідентифікація матеріалу здійснювалась за загальноприйнятими методиками [2] із використанням ряду визначників і таксономічних обробок. Мікроморфометричні ознаки досліджували методом світлової мікроскопії. Таксономічна структура виявленого видового складу мікроміцетів представлена згідно систем Wijayawardene et al. [16–19], Ekanayaka et al. [13, 14] та Hyde [15].

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті проведених досліджень було ідентифіковано 69 видів мікроміцетів, які належать до 42 родів, 26 родин, 14 порядків, 7 класів та 4 відділів: Ascomycota (51 вид), Basidiomycota (14), Peronosporomycota (3) та Mucoromycota (1). Аналіз розподілу видів грибів за еколого-трофічними групами показав, що серед виявлених мікроміцетів у цілому переважають облігатні паразити – 38 видів. Сапротрофів відмічено 18 видів. Це переважно гриби-копрофіли і лише один вид розвивається на опалих плодах. Гемібіотрофів зареєстровано 13 видів, серед яких 9 – паразитують на листках вищих рослин, 3 – розвиваються на їх плодах і 1 вид – на гілках деревних рослин.

Нижче наводимо анований список виявлених видів мікроміцетів, інформацію про їх рослин-живителів та живильні субстрати.

СУБДОМЕН DIAPHORETIKES Adl et al.

НАДЦАРСТВО SAR *Burki et al. emend. Adl et al.*

ЦАРСТВО *STRAMENOPILES Patterson emend. Adl et al.*

ПІДЦАРСТВО GYRISTA Caval.-Sm.

ВІДДІЛ PERONOSPOROMYCOTA Dick

Клас PERONOSPOROMYCETES Dick

(= OOMYCETES Winter, emend. Dick)

Порядок ALBUGINALES Thines

Родина Albuginaceae J. Schröt.

Albugo candida (Pers. ex J.F. Gmel.) Kuntze – на *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

Wilsoniana bliti (Biv.) Thines (= *Albugo bliti* (Biv.) Kuntze) – на *Amaranthus albus* L.

Порядок PERONOSPORALES E. Fisch.

Родина Peronosporaceae Warm.

Peronospora chenopodii Schltdl. – на *Chenopodium album* L.

СУБДОМЕН AMORPHEA Adl et al.

НАДЦАРСТВО OPISTHOKONTA

Caval.-Sm., emend. Caval.-Sm. and Chao, emend. Adl et al.

ЦАРСТВО FUNGI T. L. Jahn & F. F. Jahn ex R. T. Moore

ВІДДІЛ MUCOROMYCOTA Moreau

ПІДВІДДІЛ MUCOROMYCOTINA Benny

КЛАС MUCOROMYCETES Doweld

Порядок MUCORALES Fr.

Родина Pilobolaceae Corda

Pilobolus crystallinus (F. H. Wigg.) Tode – на екскрементах корови.

ВІДДІЛ ASCOMYCOTA Bold ex Caval.-Sm.

ПІДВІДДІЛ PEZIZOMYCOTINA O. E. Erikss. & Winka

КЛАС DOTHIDEOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

Підклас DOTHIDEOMYCITIDAE P. M. Kirk et al.

Порядок CAPNODIALES Woron.

Родина Mycosphaerellaceae Lindau

Cercospora beticola Sacc. – на листках *Beta vulgaris* L.

Mycosphaerella pyri (Auersw.) Boerema. у стадії анаморфи *Septoria pyricola* Desm. – на листках *Pyrus communis* L.

Ramularia cirsii Allesch. – на живих листках *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Septoria aegopodii Desm. ex J. Kickx (= *Mycosphaerella podagrariae* (Roth) Petr.) – на живих листках *Aegopodium podagrariae* L.

Septoria fragariae Desm. – на живих листках *Fragaria vesca* L.

КЛАС LEOTIOMYCETES Eriksson & Winka

Підклас LEOTIOMYCETIDAE . M. Kirk et al.

Порядок ERYSHIPHALES H. Gwynne-Vaughan

Родина Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

Blumeria graminis (DC.) Speer – на *Elytrigia repens* (L.) Nevski

Erysiphe adunca (Wallr.) Fr. – на листках *Salix* sp.

Erysiphe alphitoides (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.) – на листках *Quercus robur* L.

Erysiphe convolvuli DC. – на *Convolvulus arvensis* L.

Erysiphe divaricata (Wallr.) Schltdl. (= *Microsphaera divaricata* (Wallr.) Lév.). – на листках *Frangula alnus* Mill.

Erysiphe galeopsidis DC. – на листках Lamiaceae gen. indet.

Erysiphe heraclei DC. – на *Falcaria vulgaris* Bernh.

Erysiphe limolii L. Junell. – на листках *Limonium vulgare* Mill.

Erysiphe necator Schwein. (= *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill) – на листках *Vitis vinifera* L.

Erysiphe palczewskii (Jacz.) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera palczewskii* Jacz.). – на листках *Caragana arborescens* Lam.

Erysiphe syringae-japonicae (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun). – на листках *Syringa vulgaris* L.

Erysiphe trifolii Grev. – на листках *Melilotus albus* Medik, *Trifolium pretense* L.

Erysiphe polygoni DC. – на *Polygonum aviculare* L.

Golovinomyces sordidus (L. Junell) V. P. Heluta. – на *Plantago major* L.

Golovinomyces cichoracearum (DC) V. P. Heluta. – на *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Heracleum* sp., *Sonchus arvensis* L., *Tanacetum vulgare* L. *Zinnia elegans* Jacq., Asteraceae gen. indet,

Golovinomyces galeopsidis (DC.) V. P. Heluta. – на *Lamium amplexicaule* L.

Phyllactinia fraxini (DC.) Fuss. – на листках *Fraxinus excelsior* L.

Podosphaera macularis (Wallr.) U. Braun & S. Takam. (= *Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Magnus). – на листках *Humulus lupulus* L.

Podosphaera tridactyla (Wallr.) – на листках *Prunus domestica* L.

Sawadaea bicornis (Wallr.) Номма. – на листках *Acer negundo* L., *A. platanoides* L.

Sawadaea tulasnei (Fuckel) Номма. – на листках *Acer platanoides* L.

Порядок HELOTIALES Nannf.

Родина Helotiaceae Rehm

Hymenoscyphus fructigenus (Bull.) Gray – на опалих жолудях *Quercus robur* L.

Порядок RHYTISMATALES M. E. Barr ex Minter

Родина Rhytismataceae Chevall.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. – на листках *Acer platanoides* L.

Порядок THELEBOLALES Haeckel

Родина Thelebolaceae Eckblad

Thelebolus microsporus (Berk. & Broome) Kimbr. – на екскрементах вівці.

LEOTIOMYCETES families incertae sedis**Родина Sclerotiniaceae Whetzel**

Botrytis cinerea Pers. – на плодах *Fragaria ananassa* Duch.

Monilinia fructigena (Aderh. & Ruhland) Honey у стадії анаморфи *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. – на плодах *Prunus domestica* L.

Monilinia laxa (Aderh. & Ruhland) Honey (= *Monilinia cinerea* (Schröt.) Honey) у стадії анаморфи *Monilia laxa* (Ehrenb.) Sacc. (= *Monilia cinerea* Bonorden). – на плодах *Malus domestica* (Borkh.) Borkh.

КЛАС PEZIZOMYCETES O.E. Erikss. & Winka

Порядок PEZIZALES J. Schröt. in Engler & Prantl

Родина Ascobolaceae Boud. ex Sacc.

Ascobolus immersus Pers. – на екскрементах корови.

Ascobolus michaudii Boud. – на екскрементах вівці, коня, корови.

Saccobolus truncatus Velen. – на екскрементах корови.

Родина Ascodesmiaceae J. Schröt.

Coprotus disculus Kimbr., Luck-Allen & Cain. – на екскрементах корови.

Родина Pezizaceae Dumort.

Iodophanus difformis (P. Karst.) Kimbr., Luck-Allen & Cain. – на екскрементах корови, кроля.

КЛАС SORDARIOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

Підклас HYPOCREOMYCETIDAE O. E. Erikss. & Winka

Порядок GLOMERELLALES Chadeff. ex Réblová, W. Gams & Seifert

Родина Glomerellaceae Locq. ex Seifert & W. Gams

Colletotrichum trifolii Bain. – на *Trifolium pretense* L.

Порядок HYPOCREALES Lindau, in Engler & Prantl

Родина Clavicipitaceae (Lindau) Earle ex Rogerson

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. – на *Festuca* sp.

Родина Nectriaceae Tul. & C. Tul.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. у стадії анаморфи *Tubercularia vulgaris* Tode – на сухій опалій гілці.

Порядок MICROASCALES Luttr. ex Benny & Kimbr.

Родина Microascaceae Luttr. ex Malloch

Kernia nitida (Sacc.) Nieuwl. – на екскрементах корови.

Порядок PHYLLACHORALES M. E. Barr

Родина Phyllachoraceae Theiss. & P. Syd.

Polystigma rubrum (Pers.) DC. у стадії анаморфи *Polystigmina rubra* (Pers.) Sacc. – на листках *Prunus domestica* L.

Порядок SORDARIALES Chadeff. ex D. Hawksw. & O. E. Erikss.

Родина Chaetomiaceae G. Winter

Chaetomium murorum Corda. – на екскрементах кроля.

Родина Lasiosphaeriaceae Nannf.

Schizothecium conicum (Fuckel) N. Lundq. – на екскрементах вівці, корови.

Schizothecium vesticola (Berk. & Broome) N. Lundq. – на екскрементах коня.

Zygopleurage zygospora (Speg.) Boedijn. – на екскрементах корови.

Родина Podosporaceae X. Wei Wang & Houbraken

Triangularia anserina (Rabenh.) X. Wei Wang & Houbraken (= *Podospora anserina* (Ces. ex Rabenh.) Niessl = *Podospora pauciseta* (Ces.) Traverso) – на екскрементах корови.

Podospora decipiens (G. Winter ex Fuckel) Niessl – на екскрементах вівці.

Родина Sordariaceae G. Winter

Sordaria alcina N. Lundq. – на екскрементах корови.

Sordaria humana (Fuckel) G. Winter. – на екскрементах кроля.

Sordaria fimicola (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not. – на екскрементах коня, корови, кроля.

ВІДДІЛ BASIDIOMYCOTA Bold ex R. T. Moore

ПІДВІДДІЛ PUCCINIOMYCOTINA R. Bauer et al.

КЛАС PUCCINIOMYCETES R. Bauer et al.

Порядок PUCCINIALES Clem. & Shear

Родина Coleosporiaceae Dietel

Coleosporium tussilaginis (Pers.) Kleb. (= *Coleosporium campanulae* (Pers.) Tul. – на *Campanula persicifolia* L., *Tussilago farfara* L.

Родина Melampsoraceae Dietel

Melampsora magnusiana G.H. Wagner – на *Chelidonium majus* L.

Melampsora populnea (Pers.) P. Karst. – на *Populus alba* L., *Populus tremula* L.

Melampsora salicina (Moug. & Nestl. ex DC.) Desm. – на *Salix caprea* L.

Родина Phragmidiaceae Corda

Phragmidium bulbosum (Fr.) Schltdl. (= *Phragmidium rubi* (Pers.) Wint.) – на *Rubus caesius* L.

Phragmidium tuberculatum Jul. Müll. – на листках *Rosa canina* L.

Родина Pucciniaceae Chevall.

Gymnosporangium sabinae (Dicks.) G. Winter – на листках *Pyrus communis* L.

Puccinia caricis (Schum.) Schrot. – на *Carex* sp.

Puccinia coronata Corda (= *Puccinia coronifera* Kleb.) – на Poaceae gen. indet.

Puccinia graminis Pers. – на *Elymus repens* (L.) Gould, Poaceae gen. indet.

Puccinia taraxaci (Rebent) Plowr. – на *Taraxacum officinale* F. H. Wigg.

Uromyces rumicis (Schum.) Wint. – на *Rumex confertus* Willd.

Uromyces striatus Schrot. – на *Medicago sativa* L.

Родина Uropyxidaceae (P. Syd. & Syd.) Cummins & Y. Hirats

Tranzschelia pruni-spinosae (Pers.) Dietel. – на листках *Prunus domestica* L.

Висновки. Таким чином, в обстежених фітоценозах протягом неповних двох вегетативних сезонів зареєстровано 69 видів мікроміцетів, які вперше наводяться для міста Миргород та його околиць. Видовий склад грибів, наведених у даній роботі, безсумнівно представляє лише частину можливого різноманіття мікроміцетів цієї території. Поза увагою наших досліджень залишились мікроскопічні гриби, що розвиваються на деревних субстратах, рослинному опаді, ґрунті, згарищах, на інших грибах, комах, різноманітних неорганічних субстратах тощо. Таким чином, подальше вивчення мікобіоти міста дозволить у майбутньому отримати ширшу інформацію про видовий склад мікроміцетів, переважно за рахунок більш повного охоплення дослідженнями грибів з екологічних груп ксилофілів, мікофілів, карбофілів, підстилкових та гумусових сапротрофів.

Список використаних джерел

1. Аранчій С. В., Зон С. В., Кінаш С. В. Епізоотологічна ситуація щодо вісцеральних мікозів тварин в умовах центрального регіону України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 2, Ч. 1. С. 11–17.
2. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. К.: Наук. думка, 1973. 243 с.
3. Бухало А. С. Нові та рідкісні для флори УРСР види грибів з Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. 1960. Т. 17, № 6. С. 94–99.
4. Бухало А. С. Мікологічні дослідження в лісах середньої течії р. Ворскли // Укр. ботан. журн. 1961. Т. 18, № 1. С. 104–113.
5. Гелюта В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев : Наук. думка, 1989. 256 с.
6. Геоботанічне районування Української РСР. К.: Наук. думка, 1977. 304 с.
7. Гомля Л. Рослинний покрив долини нижньої течії р. Хорол (Полтавська область) та шляхи його збереження // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2004. Вип. 35. С. 89–94.
8. Диченко Л. О. Історія мікологічних досліджень на території Полтавської області // Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії : мат. III Всеукр. наук. конф. студентів та молодих учених, м. Суми, 30 квітня 2020 р. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. С. 205–209.
9. Мельник О. В. Моніторингові дослідження кормів на наявність грибів роду *Aspergillus* // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №3. С. 174–177.
10. Мережко Т.А., Смык Л.В. Флора грибов Украины. Диапортовые грибы. Киев: Наук. думка, 1990. 216 с.
11. Смицкая М. Ф. Флора грибов Украины. Оперкулятные дискомицеты. Киев: Наук. думка, 1980. 224 с.
12. Смык Л. В. Флора грибов Украины. Сферические грибы. Киев: Наук. думка, 1980. 184 с.
13. Ekanayaka A. H., Hyde K. D., Gentekaki E., McKenzie E. H. C., Zhao Q., Bulgakov T. S., Camporesi E. Preliminary classification of Leotiomycetes // Mycosphere. 2019. 10(1). P. 310–489.
14. Ekanayaka A. H., Hyde K. D., Jones E. B. G., Zhao G. Taxonomy and phylogeny of operculate discomycetes: Pezizomycetes // Fungal Diversity. 2018. Vol. 90. P. 161–243.
15. Hyde K. D., Norphanphoun C., Maharachchikumbura S. S. N. et al. Refined families of Sordariomycetes // Mycosphere. 2020. 11(1). P. 305–1059.

16. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Al-Ani L. K. T. et al. Outline of *Fungi* and fungi-like taxa // Mycosphere. 2020. 11(1). P. 1060–1456.
17. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Lumbsch H. T., Liu J. K., Maharachchikumbura S. S. N., Ekanayaka A. H., Tian Q., Phookamsak R. Outline of Ascomycota – 2017 // Fungal Diversity. 2018. Vol. 88. P. 167–263.
18. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Rajeshkumar K. C. et al. Notes for genera: Ascomycota // Fungal Diversity. 2017. Vol. 86. P. 1–594.
19. Wijayawardene N. N., Crous P. W., Kirk P. M., Hawksworth D. L. et al. Naming and outline of Dothideomycetes–2014 including proposals for the protection or suppression of generic names // Fungal Diversity. 2014. Vol. 69. P. 1–55.

УДК 57.083.131:582.282.163

DOI: 10.5281/zenodo.4481801

Ю. І. Литвиненко

ORCID ID 0000-0001-9095-0437

lytvynenko2014@gmail.com

Т. А. Круподьорова

ORCID ID 0000-0002-4665-9893

krupodorova@gmail.com

Д. А. Романова

ORCID ID 0000-0002-0936-5685

dariaromanova0007@gmail.com

КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *IODOPHANUS CARNEUS* (PERS.) KORF НА АГАРИЗОВАНИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Литвиненко Ю. І.¹, Круподорова Т. А.², Романова Д. А.¹ Культурально-морфологічна характеристика *Iodophanus carneus* (Pers.) Korf на агаризованих живильних середовищах. – Природничі науки. – 2020. – 17: 34–41.

¹Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

²ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»

Вперше в Україні було одержані чисті культури копрофільного аскоміцета *Iodophanus carneus*, штам Icar 02 та досліджено його ріст та культуральні особливості. З'ясована можливість росту гриба на агаризованих живильних середовищах різного складу. Показники середньою швидкістю росту варіювали від 7,5 до 8,2 мм/добу в залежності від складу середовища. Встановлено, що найкращим для культивування *I. carneus* та підтримки його росту в культурі є агаризоване глюкозо-пептон-дріжджове середовище. Виявлено певний вплив досліджених середовищ на морфологічні особливості росту колоній гриба.

Ключові слова: копрофільні аскоміцети, Pezizales, агаризовані живильні середовища, морфологія, радіальний ріст.

Lytvynenko Yu. I.¹, Krupodorova T. A.², Romanova D. A.¹ Morphological characteristic of *Iodophanus carneus* (Pers.) Korf pure cultures on agar nutritional media. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 34–41.

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

²Institute of Food Biotechnology and Genomics NAS of Ukraine

For the first time in Ukraine, pure cultures of coprophilous ascomycete *Iodophanus carneus* (strain Icar 02) were obtained, its growth and cultural characteristics were studied. The possibility of

fungal growth on various agar media was investigated. The growth rate varied from 7.5 to 8.2 mm/day, depending on the composition of the nutrient medium. Agar glucose-peptone-yeast medium was the best for growing *I. carneus* and maintaining its growth in culture. An influence of the studied media on the morphological characteristics of the fungal colonies was revealed.

Key words: coprophilous ascomycetes, Pezizales, agar nutritional media, morphological features, growth rate.

Вступ. Копрофільні аскоміцети як об'єкти наукових досліджень мають сьогодні не лише теоретичний, а і прикладний аспект. Багато таких видів грибів використовуються у генетичних, біохімічних, цитологічних дослідженнях, вивчаються як біосинтетики різних ферментів, речовин з бактерицидною та антимікотичними активностями [10, 13, 15–17, 19, 22, 24]. Для успішного проведення фундаментальних та прикладних досліджень культур грибів одним з першочергових етапів є одержання високопродуктивних штамів, їх можливість росту та підтримка на агаризованих середовищах, встановлення їх культуральних і морфологічних характеристик, що мають таксономічне значення.

Iodophanus carneus (Pers.) Korf є одним із найпоширеніших в Україні копрофільних дискоміцетів. Це досить мінливий вид, на морфологічні ознаки якого (розмір і колір аском, орнаментацию епіспорію, розмір і форму аскоспор) значний вплив мають фактори навколишнього середовища [12]. Морфологічно *I. carneus* подібний до інших видів роду з дрібно орнаментованими аскоспорами: *I. testaceus* (Moug.) Korf. та *I. verrucosporus* (P. W. Graff) Kimbr., Luck-Allen & Cain. Ці види у ряді систематичних робіт розглядаються як самостійні таксони [7, 14, 23]. Щоправда, ідентифікаційні ознаки, які наводяться в ключах для визначення видів *Iodophanus* Korf, часто є нечіткими для розділення названих видів. Так, у *I. carneus* та *I. testaceus* розмірні параметри та морфологія мікроструктур можуть перекриватися, колір аском варіювати [9, 12]. Субстратна приуроченість (зокрема, до посліду тварин – у *I. carneus* та інших органічних субстратів – у *I. testaceus*) [14] також не є надійним таксономічним критерієм [12, 21]. Так, окрім екскрементів, *I. carneus* був описаний на рослинних рештках, вологому ґрунті, старих тканинах та кострищах [8, 12]. Деякі автори розглядають *I. testaceus* як синонім *I. carneus* [11, 21]. Широка концепція останнього виду детально обговорюється та описується Ф. Довері [12]. І. Е. Сінто зі співавторами [9] також вважають, що *I. testaceus* слід трактувати як синонім *I. carneus*. Результати досліджень цих авторів, засновані на морфологічних характеристиках та ферментному аналізі чистих культур видів *Iodophanus*, підтвердили подібність між *I. carneus* та *I. testaceus*.

Таким чином, дослідження по розробці додаткових критеріїв таксономічної оцінки видів грибів набувають сьогодні особливого значення. Серед них важливе місце посідають культурально-морфологічні ознаки

(особливості) міцеліальних колоній, все ширше використання яких у систематиці обумовлено тим, що вони легко спостерігаються та просто реєструються. Між тим, ідентифікація, проведена на основі культуральних характеристик, має ряд обмежень та складнощів [2, 6], у зв'язку з чим часто застосовується як додатковий таксономічний критерій.

Метою дослідження було виділити в культуру *Iodophanus carneus* та вивчити його ростові особливості та морфологію на агаризованих живильних середовищах різного складу.

Матеріали та методи досліджень. *Iodophanus carneus* (Pers.) Korf одержано зі свіжих аском, пророщених на копрі методом вологих камер [18]. Виділення чистих культур з природного матеріалу проводили згідно загально-прийнятих методик [4]. Дозрілі асками (рис. 1), очищені від залишків копрі та оброблені етиловим спиртом, переносили над полум'ям спиртової горілки на чашки Петрі з модифікованим картопляно-глюкозним агаром (рН 7.6).

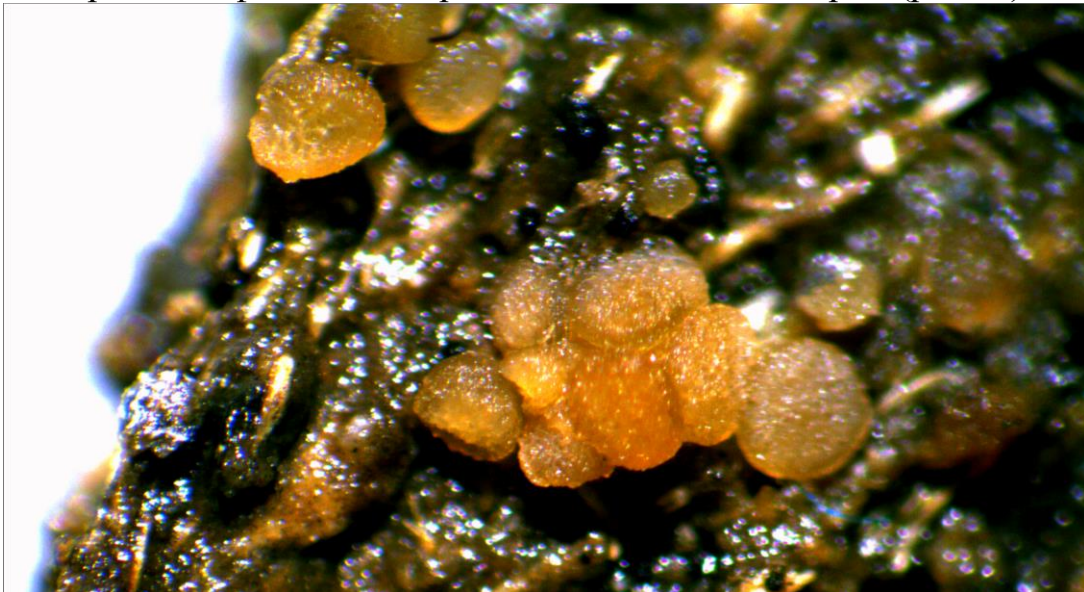


Рис. 1. Аски *Iodophanus carneus* на копрах корови

Дослідження росту, морфології та культуральних ознак виділеного штамму *Iodophanus carneus* проводили на чотирьох агаризованих середовищах наступного складу (г/л):

- модифікований картопляно-глюкозний агар (КГА) (рН 6,5-6,6): картопля – 200; глюкоза – 20; агар – 20; дріжджовий екстракт – 2;
- кукурудзяний агар (КА) (рН 7,2-7,3): кукурудзяна мука – 20; пептон – 20; глюкоза – 20; агар – 20;
- глюкозо-пептон-дріжджовий агар (ГПДА) (рН 6,6): глюкоза – 25, пептон – 3, дріжджовий екстракт – 2, K_2HPO_4 – 1, KH_2PO_4 – 1, $MgSO_4 \times 7H_2O$ – 0,25.
- глюкозний агар Сабуро (рН 5,7-5,8): пептон – 10; глюкоза – 40; агар – 20.

Під час характеристики колоній зверталась увага на такі морфологічні ознаки: щільність і колір колонії, рельєф її поверхні і морфологія краю, відмічались поява та колір реверзumu та ексудату. Визначався тип колонії згідно класифікації Дж. А. Сталперса [20].

Повторність дослідів п'ятикратна, результати експериментів оброблено методами математичної статистики з використанням статистичних функцій Excel з використанням програмного забезпечення Microsoft Office XP, Програма 11.5 Version (SPSS, Inc., 2002). Значення представлені у вигляді середніх значень $\pm$ стандартна помилка середнього (SEM). Відмінності при $P \leq 0,05$ вважалися значущими.

Результати досліджень та обговорення.

Вперше в Україні було одержані чисті культури копрофільного аскоміцета *Iodophanus carneus*. У штаму Icar 02 досліджено морфологічні особливості на різних агаризованих середовищах та встановлена певна залежність морфології колоній від обраних живильних середовищ (рис. 2). Так, на середовищі із КА утворювались шерстисті міцеліальні колонії, по краю щільні, з пухким низьким повітряним міцелієм, у центрі навколо інокулюму – середньої щільності з короткими притиснутими гіфами. Колонії спочатку світло-помаранчеві, мають яскраво виражену тенденцію до зміни яскравості кольору: на 7 добу стають яскраво-помаранчевими, з віком – темно-помаранчевими. Край колонії рівний, притиснутий, заходить на край чашки. Поверхня колонії гладка, з часом – зморшкувата. Реверзум не змінений. Ексудат відсутній.

На середовищі із КГА спостерігали формування повстистих міцеліальних колоній, по краю щільні, з короткими сплутаними повітряними гіфами, у центрі навколо інокулюму – середньої щільності з короткими притиснутими гіфами. Колонії спочатку блідо-помаранчеві, мають яскраво виражену тенденцію до зміни яскравості кольору: на 7 добу стають яскраво-помаранчевими, з віком – темно-помаранчевими. Ростучі колонії мають хвилястий притиснутий край, який біля краю чашки вирівнюється, частково заходить на край чашки. Поверхня колонії гладка, на 6 добу – зморшкувата. Реверзум не змінений. Невелика кількість ексудату з'являється на 6 добу лише на повстистій частині колонії.

На середовищі із ГПДА міцеліальні колонії павутинисті, розріджені, прозорі, з низьким притиснутим повітряним міцелієм. Колонії спочатку світло-помаранчеві із вираженими темно-помаранчевими концентричними колами навколо інокулюму, з часом колір стає більш темнішим. Край колонії рівний, притиснутий, заходить на край чашки. Поверхня колонії гладка. Реверзум не змінений. Ексудат відсутній.

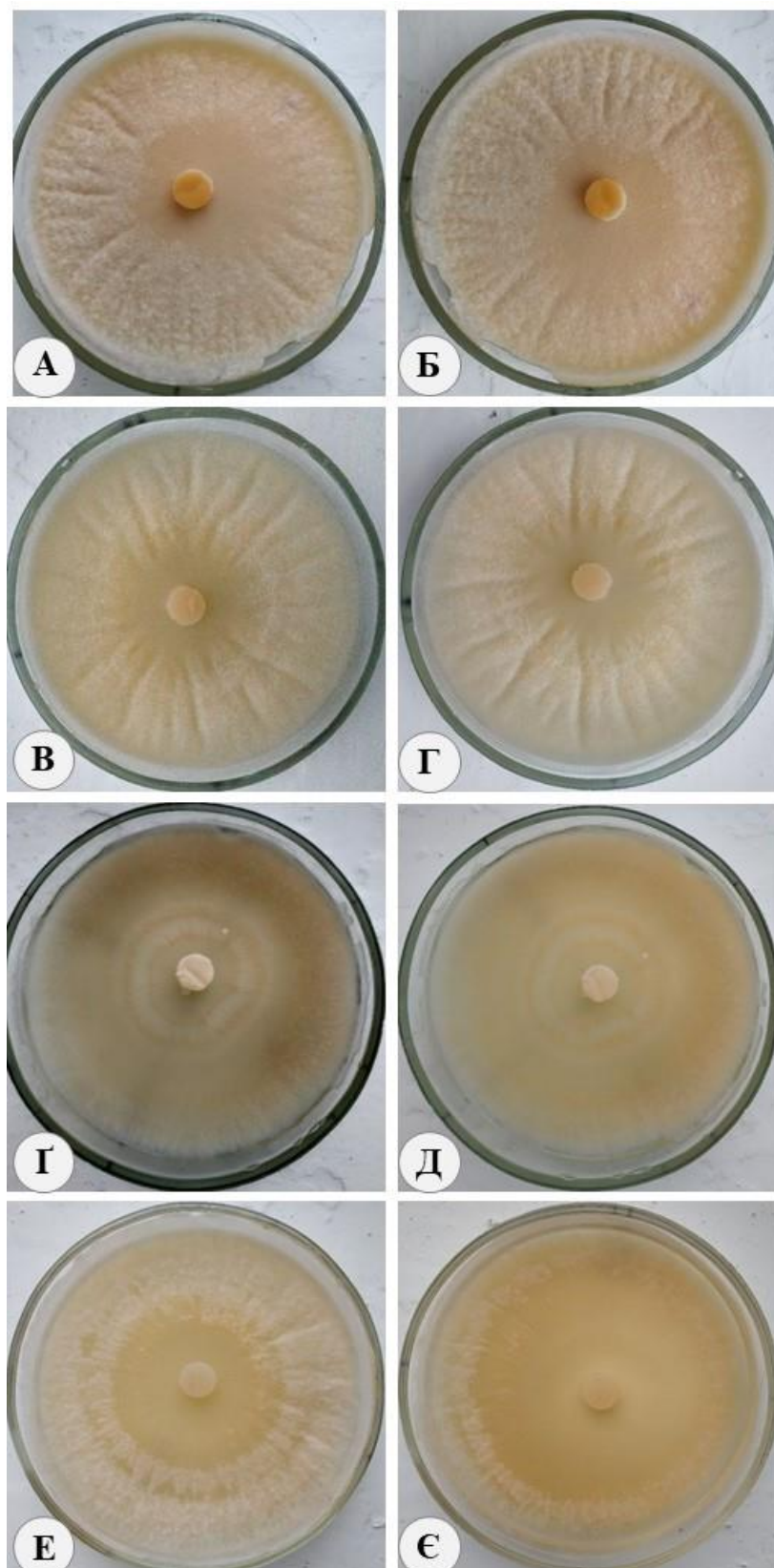


Рис. 2. Морфології колоній *Iodophanus carneus* на різних культуральних середовищах: А, Б – на кукурудзяному агарі; В, Г – на модифікованому картопляно-глюкозному агарі; Д, Е – на глюкозо-пептон-дріжджовому агарі; Є – на глюкозному агарі Сабуро.

На середовищі Сабуро спостерігали варіабельність двох типів колоній: шкірясті з низьким зчепленим притиснутим міцелієм та тенденцією до появи повстистого пухкого повітряного міцелію лише по периферії колонії; шкірясто-повстисті, у центрі з низьким притиснутим міцелієм, по краю – з короткими сплутаними повітряними гіфами. Колонії спочатку блідо-помаранчеві, на 6 добу – помаранчеві зі світлішим краєм персикового кольору. Край колонії рівний, притиснутий, заходить на край чашки. Поверхня колонії гладка, з часом слабко-зморшкувата по краю або по всій поверхні. Реверзум не змінений. Ексудат відсутній або з'являється на 6 добу по краю колонії.

Таким чином, середовища КА та КГА сприяли утворенню найбільш щільних колоній з добре вираженим повітряним міцелієм. На середовищі із ГПДА формувались розріджені павутинисті колонії із слабкорозвиненим повітряним міцелієм. Найбільша варіабельність морфології поверхні колоній спостерігалась на середовищі Сабуро, де відмічені колонії двох типів: шкірясті, із слабко вираженим повітряним міцелієм, та шкірясто-повстисті із розвиненими повітряними гіфами. На всіх досліджених середовищах колонії Ісаг 01 мають притиснутий край, який заходить на край чашки. Край колоній рівний на більшості живильних середовищ. Лише на середовищі із КГА у ростучих колоній спостерігався нерівний хвилястий край, який біля краю чашки вирівнювався. На більшості живильних середовищах на всій поверхні колоній або лише по краю колонії спостерігалась поява зморшок. Лише на середовищі із ГПДА спостерігались колонії із гладкою поверхнею, які були відмічені для всіх повторностей. На всіх досліджених середовищах колонії Ісаг 02 не змінюють колір реверзума. Поява ексудату була відмічена на 6 добу в усіх повторностях на середовищі із КГА та в окремих повторностях на середовищі Сабуро.

В цілому, найбільш варіабельними ознаками морфології колоній дослідженого штаму Ісаг02, в залежності від середовища, є тип, щільність, поверхня колонії, наявність/відсутність ексудату, більш менш сталими – край і колір колонії, зміна кольору реверзума.

Однією з важливіших біотехнологічних характеристик будь-якої культури є швидкість її росту. З'ясована можливість росту гриба на всіх досліджених агаризованих живильних середовищах різного складу. В залежності від середовища середня швидкістю росту відрізнялась не істотно і варіювала від 7,5 до 8,2 мм/добу (рис. 3), що може бути обумовлено наявністю у складі всіх середовищ глюкози. Проте, найкращим для культивування *I. carneus* та його підтримки у культурі виявлено агаризоване глюкозо-пептон-дріжджове середовище. За результатами визначення радіальної швидкості росту міцелію гриба відповідно до життєвих стратегій міцеліальних грибів [3],

досліджуваний штам Icar 02 можна віднести до групи культур із середньою швидкістю росту. За показниками швидкості росту Icar02 наближається до деяких досліджених у культурі штамів *Morchella conica* Pers. та *M. esculenta* (L.) Pers., які також належать до порядку Pezizales [5].

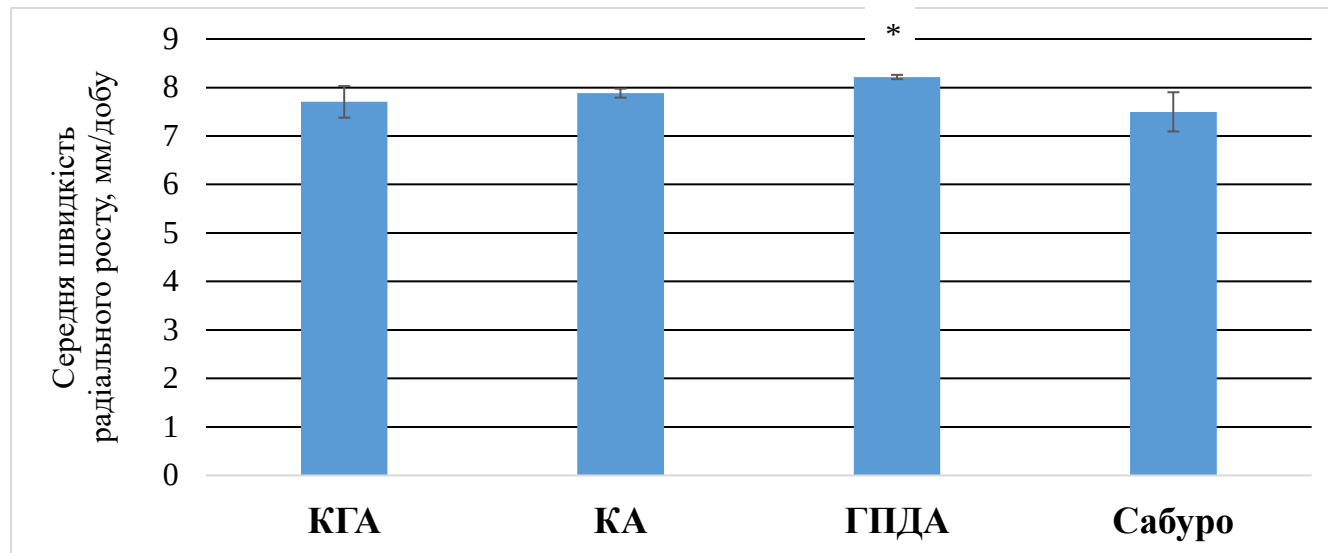


Рис. 3. Швидкість радіального росту колоній Icar02 на агаризованих живильних середовищах різного складу: модифікований картопляно-глюкозний агар (КГА), кукурудзяний агар (КА), глюкозо-пептон-дріжджовий агар (ГПДА), глюкозний агар Сабуро (Сабуро).

Висновки. За результатами проведених досліджень, вперше в Україні було одержані чисті культури копрофільного аскоміцета *Iodophanus carneus*, штам Icar 02. З'ясована можливість росту гриба на агаризованих живильних середовищах різного складу із середньою швидкістю росту у межах 7,5–8,2 мм/добу. Встановлено, що найкращим для культивування *I. carneus* та його підтримки у культурі є агаризоване глюкозо-пептон-дріжджове середовище. Виявлено певний вплив досліджених середовищ на культурально-морфологічні особливості росту гриба. Найбільш варіабельними ознаками морфології колоній Icar02, в залежності від середовища, є тип, щільність, поверхня колонії, наявність чи відсутність ексудату, більш менш сталими – край і колір колонії, зміна кольору реверзума. В цілому, встановлено домінування шкірясто-повстистого типу міцеліальних колоній блідо-помаранчевого кольору з рівним притиснутим краєм, відсутністю ексудату та зміни кольору реверзума.

Список використаних джерел

1. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. К.: Наук. думка, 1973. 243 с.
2. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сб. научн. трудов в двух томах. Т. 1 / Под ред С. П. Вассера. К.: Альтерпрес, 2011. 212 с.
3. Великанов Л. Л. Сидорова И. И. Некоторые биохимические аспекты в экологии грибов // Усп. микробиол. 1983. № 18. С. 112–132.
4. Дудка И. А. Вассер С. П., Элланская И. А. Методы экспериментальной микологии. К.: Наук. думка, 1982. 550 с.
5. Михайлова О. Б., Бухало А. С. Культурально-морфологічні особливості представників *Morchellaceae* (Ascomycetes) на агаризованих живильних середовищах // Укр. ботан. журн. 2005. Т. 62, №4. С. 500–508.
6. Михайлова Р. В. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии. Минск: Белорус. наука, 2007. 407 с.
7. 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.
8. Beug M. W., Bessette A. E., Bessette A. R. Ascomycete fungi of North America. A Mushroom Reference Guide. University of Texas Press, 2014. 502 p.
9. Cinto I. E., Dokmetzian D. A., Ranalli M. E. *Iodophanus carneus* and *I. testaceus* (Ascomycota-Pezizales): Independent taxonomic identity or synonymy? A study of their morphology and isozymes // Bol. Soc. Argent. Bot. 2007. Vol. 42 (3-4). P. 181–187.
10. Denison D. A., Koehn R. D. Cellulase Activity of *Poronia Oedipus* // Mycologia. 1977. Vol. 69(3). P. 592–603.
11. Dennis R. W. G. British Ascomycetes. Addenda and Corrigenda. Vaduz: J. Cramer, 1981. 650 p.
12. Doveri F. Fungi fimicoli Italici: a guide to the recognition of basidiomycetes and ascomycetes living on faecal material. Trento: Micologica Bresadola, 2004. 1104 p.
13. Jayanetti D. R., Yue Q., Bills G. F., Gloer J. B. Hypocoprins A-C: New sesquiterpenoids from the coprophilous fungus *Hypocopra rostrata* // J. Nat. Prod. 2015. Vol. 78(3). P. 396–401.
14. Kimbrough J. W., Luck-Allen E. R., Cain R. F. *Iodophanus*, the *Pezizaceae* segregate of *Ascophanus* (Pezizales) // Amer. J. Bot. 1969. Vol. 56(10). P. 1187–1202.
15. Magnelli P., Ramos A.M., Forchiassin F. Factors influencing cellulase production *Saccobolus saccoboloides* // Mycologia. 1996. Vol. 88, № 2. P. 249–255.
16. Mudur S. V., Gloer J. B., Wicklow D. T. Sporminarins A and B: antifungal metabolites from a fungicolous isolate of *Sporormiella minimoides* // J. Antibiot. 2006. Vol. 59(8). P. 500–506.
17. Paoletti M., Saupe S. J. The genome sequence of *Podospora anserina*, a classic model fungus // Genome Biol. 2008. T. 9(5). P. 223.
18. Richardson M. J. Diversity and occurrence of coprophilous fungi // Mycol. Res. 2001. Vol. 105, №4. P. 387–402.
19. Scheckhuber C. Q., Osiewacz H. D. *Podospora anserina*: a model organism to study mechanisms of healthy ageing // Mol. Genet. Genomics. 2008. 280(5). P. 365–374.
20. Stalpers J. A. Identification of wood-inhabiting Aphyllophorales in pure culture // Studies in Mycology. 1978. № 16. 248 p.
21. Thind K. S., Waraich K. S. 1971. The *Pezizales* of India. XII // Res. Bull. Panjah Univ. (N. S.). 1971. Vol. 22. P. 109–123.
22. Wang H.-J., Gloer J. B., Scott J. A., Malloch D. Coniochaetones A and B: New antifungal benzopyranones from the coprophilous fungus *Coniochaeta saccardoi* // Tetrahedron Letters. – 1995. 36(33). P. 5847–5850.
23. Watling R., Richardson M. J. Coprophilous fungi of the Falkland Islands // Edinburgh J. Bot. 2010. Vol. 67(3). P. 399–423.
24. Zickler D., Espagne E. *Sordaria* a model system to uncover links between meiotic pairing and recombination // Semin Cell Dev Biol. 2016. Vol. 54. P. 149–157.

УДК 582.28 (477.52)

DOI: 10.5281/zenodo.4481963

Т. В. Хандюк

taisiya19980618@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-5324-7221

Ю. І. Литвиненко

ORCID ID 0000-0001-9095-0437

lytvynenko2014@gmail.com

ФІТОТРОФНІ МІКРОМІЦЕТИ БУРИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Хандюк Т. В., Литвиненко Ю. І. Видова різноманітність мікроміцетів Буринського району Сумської області. – Природничі науки. – 2020. – 17: 42–50.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Досліджено видову різноманітність та поширення мікроміцетів на території Буринського району (Сумська область). У результаті досліджень виявлено 78 видів, з них відділ Ascomycota представлений 62 видами, Basidiomycota – 14 та Peronosporomycota – 2. Наведено список зареєстрованих видів грибів та асоційованих з ними рослин-живителів і живильних субстратів.

Ключові слова: біорізноманітність, видова структура, гриби, Буринський район, Сумська область, Україна.

Khandiuk T. V., Lytvynenko Yu. I. Phytotrophic micromycetes of Buryn' district (Sumy region). – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 42–50.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

Diversity and distribution of phytotrophic micromycetes on the territory of Buryn' district (Sumy region, Ukraine) have been studied. As a result 78 species have been found, among them 62 species belonged to Ascomycota, 14 – to Basidiomycota, and 2 – to Peronosporomycota. The list of recorded fungi and their host plants or substrates is presented.

Key words: biodiversity, species composition, fungi, Buryn' district, Sumy region, Ukraine.

Вступ. Для збереження біологічної різноманітності екосистем необхідно проводити детальне вивчення видового складу всіх компонентів біоти. Найменш вивченими з них є представники грибного царства. Фітотрофні мікроміцети – особлива гетерогенна група організмів, які консортивно пов'язані з живими рослинами або мертвою органічною речовиною рослинного походження. Вони є важливою функціональною ланкою будь-якого біоценозу, беруть активну участь у процесах забезпечення та підтримання екологічної рівноваги всієї біосфери.

Дослідження видової різноманітності мікроміцетів на території Буринського району Сумської області відбувалось епізодично та нерівномірно. До останнього часу об'єктами вивчення переважно виступали базидієві макроміцети. Перші опубліковані дані, присвячені мікроскопічним грибам регіону, викладені у статті Ю.І.Литвиненко та Н. С. Откидач [3], яка

присвячена облігатнопаразитним видам мікроміцетів північно-східної частини Буринського району. У даній роботі наведено анотований список із 46 видів мікроміцетів – переважно звичайних, тривіальних, широко поширених по всій Україні. Дані щодо борошнистороссяних грибів регіону були доповнені у 2019 р. В. В. Нищенко [4]. Видовий склад фітотрофних мікроміцетів, наведених у вищезгаданих публікаціях, безсумнівно представляє лише частину можливого різноманіття цієї групи грибів регіону. У зв'язку з чим подальші дослідження мікобіоти Буринського району були продовжені. У результаті отримано нову інформацію про видовий склад фітотрофних мікроскопічних грибів, яка представлена у даній роботі.

Територія досліджень знаходиться у північно-західній частині Сумської області. За фізико-географічним районуванням України [5] належить до Буринського району Північної лісостепової області Полтавської (Придніпровської) рівнини Лісостепової зони та Кролевецько-Глухівського району Сумської лісостепової області західних відрогів Середньоруської височини. Рельєф території рівнинний, слабопагорбистий, подекуди розчленований долинами малих річок, ярами та балками [1]. Клімат має риси, характерні для Лісостепу України – значна континентальність з відчуттям впливу Атлантичного океану. Територія досліджень характеризується достатньою різноманітністю природних ландшафтів і рослинних угруповань [2].

Метою роботи є проаналізувати видову різноманітність, систематичну та еколого-трофічну структури мікроміцетів наземних екосистем Буринського району Сумської області.

Матеріали та методи досліджень. Зразки мікроміцетів були зібрані протягом вегетативних сезонів 2018–2020 рр. Для цього використано маршрутно-експедиційний метод з обстеженням усіх, характерних для регіону рослинних угруповань. Збір матеріалу проводився на територіях та в околицях наступних населених пунктів: м. Буринь, с. Вікторинівка, с. Гвинтове, с. Коновалове, с. Михайлівка та с. Червона Слобода. Обробка та ідентифікація матеріалу здійснювалась за загальноприйнятими у мікології методами із використанням ряду визначників і таксономічних обробок. Систематичної структури подана згідно класифікаційної схеми Wijayawardene et al. [6, 7].

Результати досліджень та обговорення. У результаті наших досліджень було зареєстровано 78 видів мікроміцетів з 37 родів, 18 родин, 11 порядків, 6 класів: Dothideomycetes (32 види), Leotiomycetes (27), Pucciniomycetes (12), Sordariomycetes (3), Peronosporomycetes та Ustilaginomycetes (по 2 види). У таксономічному спектрі порядків переважають Pleosporales, Erysiphales та Pucciniales, які об'єднують більше половини (51,2%) видів грибів. Серед родин переважають Erysiphaceae (21 вид), Mycosphaerellaceae (19) та Pucciniaceae (9).

Решта родин є менш чисельними та включають від 1 до 4 видів. У родовому спектрі домінують *Septoria* (9 видів), *Erysiphe* (8), *Puccinia* та *Golovinomyces* (по 5), *Podosphaera* та *Cercospora* (по 4), які об'єднують 44,87% видів.

Нижче подано анотований список виявлених видів з інформацією про рослини-живителів, місце і час знаходження гриба.

СУБДОМЕН DIAPHORETIKES Adl et al.

НАДЦАРСТВО SAR Burki et al. emend. Adl et al.

ЦАРСТВО STRAMENOPILES Patterson emend. Adl et al.

ПІДЦАРСТВО GYRISTA Caval.-Sm.

ВІДДІЛ PERONOSPOROMYCOTA Dick

Клас PERONOSPOROMYCETES Dick

(= OOMYCETES Winter, emend. Dick)

Порядок PERONOSPORALES E. Fisch.

Родина Peronosporaceae Warm.

Plasmopara viticola (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni. На *Vitis vinifera* L., с. Вікторинівка, 18.07.2019; м. Буринь, 20.08.2019; 27.08.2020.

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. На *Solanum tuberosum* L., *Solanum lycopersicum* L., с. Червона Слобода, 15.08.2019; м. Буринь, 20.08.2019; 20.08.2020.

СУБДОМЕН AMORPHEA Adl et al.

НАДЦАРСТВО OPISTHOKONTA

Caval.-Sm., emend. Caval.-Sm. and Chao, emend. Adl et al.

ЦАРСТВО FUNGI T. L. Jahn & F. F. Jahn ex R. T. Moore

ВІДДІЛ ASCOMYCOTA Bold ex Caval.-Sm.

ПІДВІДДІЛ PEZIZOMYCOTINA O. E. Erikss. & Winka

КЛАС DOTHIDEOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

Підклас DOTHIDEOMYCETIDAE P. M. Kirk et al.

Порядок CAPNODIALES Woron.

Родина Cladosporiaceae Nann.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. На *Sorghum bicolor* (L.) Moench., м. Буринь, 17.07.2018, 25.07.2020.

Родина Mycosphaerellaceae Lindau

Cercospora arachidicola Hori. На *Arachis hypogaea* L., м. Буринь, 19.07.2018.

Cercospora armoraciae Sacc. На *A Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., м. Буринь, 12.07.2018, 25.09.2019.

Cercospora beticola Sacc. На *Beta vulgaris* L., м. Буринь, 12.07.2018; 22.08.2019; с. Червона Слобода, 28.08.2020.

Cercospora cephalariae Rayss. На *Prunus cerasus* L., м. Буринь, 22.07.2018; с. Михайлівка, 29.08.2019.

Mycosphaerella fragariae Sacc. у стадії анаморфи *Ramularia tulasnei* Sacc. На *Fragaria ananassa* Duch., м. Буринь, 15.07.2020.

Mycosphaerella ribis Lind. у стадії анаморфи *Septoria ribis* Desm. На листках *Ribes nigrum* L., с. Вікторинівка, 18.07.2019; с. Михайлівка, 29.08.2019; м. Буринь, 25.08.2020.

Passalora dubia (Riess) U. Braun. (= *Cercospora dubia* (Riess) G. Winter). На *Chenopodium album* L., м. Буринь, 16.07.2018.

Ramularia uredinis (W. Voss) Sacc. На листках *Populus* sp., м. Буринь, 12.08.2018.

Septoria iridis C. Massal. На *Iris pseudacorus* L., м. Буринь, 10.08.2018; 15.08.2020.

Septoria lupini Kazn. На *Lupinus polyphyllus* Lindl., м. Буринь, 20.06.2018; 02.07.2019.

Septoria malvicola Ellis & G. Martin. На *Malva sylvestris* L., м. Буринь, 22.07.2018; 15.07.2019.

Septoria petroselini Desm. На *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss., м. Буринь, 15.07.2018.

Septoria plantaginis (Ces.) Sacc. На *Plantago major* L., м. Буринь, 26.07.2018; с. Вікторинівка, 18.07.2019; с. Михайлівка, 12.07.2020.

Septoria pyricola Desm. На *Pyrus communis* L., м. Буринь, 27.08.2018; с. Михайлівка, 18.07.2019; с. Вікторинівка, 18.07.2019; м. Буринь, 15.07.2020.

Septoria sambucina Peck. На *Sambucus nigra* L., м. Буринь, балка, 25.07.2018; 15.07.2019; с. Вікторинівка, 05.09.2020.

Septoria stenactidis Vill. На *Erigeron annuus* (L.) Desf., м. Буринь, 24.08.2018.

Septoria violae Rabenh. На *Viola odorata* L., м. Буринь, 28.08.2018.

Sphaerulina rehmana Jaap у стадії анаморфи *Septoria rosae* Desm. На *Rosa canina* L., м. Буринь, 10.08.2018.

Zymoseptoria tritici (Roberge ex Desm.) Quaedvl. & Crous. На *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, м. Буринь, 15.07.2018.

Підклас PLEOSPOROMYCITIDAE C. L. Schoch. et al.

Порядок PLEOSPORALES Luttrell ex M.E. Barr

Родина Didymellaceae Gruyter, Aveskamp & Verkley

Ascochyta celosiae (Thüm.) Petr. На *Celosia cristata* L., м. Буринь, 18.07.2018.

Didymella applanata (Niessl). На листках *Rubus idaeus* L., м. Буринь, 25.08.2019.

Didymella pomorum (Thüm.) Qian Chen & L. Cai. у стадії анаморфи *Phyllosticta prunicola* Opiz ex Sacc. На листках *Prunus cerasus* (Mill.) A. Gray., м. Буринь, 15.07.2018.

Родина Pleosporaceae Nitschke

Alternaria alternata (Fr.) Keissl. На *Populus alba* L., м. Буринь, 27.08.2018, с. Червона Слобода, 02.07.2019.

Alternaria cerasi Potebnia. На *Prunus cerasus* L., м. Буринь, 27.08.2018.

Alternaria porri (Ellis) Cif. На *Brassica oleracea* L., м. Буринь, 12.07.2018; с. Михайлівка, 29.08.2019.

Pleospora bjoerlingii Byford у стадії анаморфи *Phoma betae* A. B. Frank. На *Beta vulgaris* L., м. Буринь, 15.07.2018; 05.09.2020; с. Вікторинівка, 05.09.2019.

Порядок VENTURIALES Y. Zhang et al., C.L. Schoch & K.D. Hyde

Родина Venturiaceae E. Müll. & Arx ex M.E. Barr

Venturia inaequalis (Cooke) G. Winter у стадії анаморфи *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuckel. На листках і плодах *Malus domestica* Borkh. м. Буринь, 05.09.2019; 20.09.2020.

Venturia pyrina Aderh. у стадії анаморфи *Fusicladium pyrorum* (Lib.) Fuckel. На листках і плодах *Pyrus communis* L., м. Буринь, 05.09.2019; 20.09.2020.

Venturia saliciperda Nüesch у стадії анаморфи *Fusicladium saliciperdu* (Allesch. & Tubeuf) Lind. На *Salix alba* L., м. Буринь, 24.08.2018; с. Михайлівка, 18.07.2019.

КЛАС DOTHIDEOMYCETES orders incertae sedis

Порядок BOTRYOSPHERIALES C. L. Schoch, Crous & Shoemaker

Родина Phyllostictaceae Fr.

Phyllosticta aucupariae Thüm. На *Sorbus aucuparia* L., м. Буринь, 12.07.2018; 05.09.2020.

Phyllosticta sorbi Westend. На *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., м. Буринь, 12.08.2018.

КЛАС LEOTIOMYCETES Eriksson & Winka

Підклас LEOTIOMYCETIDAE P. M. Kirk et al.

Порядок Erysiphales H. Gwynne-Vaughan

Родина Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

Blumeria graminis (DC.) Speer. На *Elymus repens* (L.) Gould., м. Буринь, 20.07.2018.

Erysiphe alphitoides (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.). На *Quercus robur* L. На листках *Quercus robur* L., м. Буринь, 12.08.2018.

Erysiphe convolvuli DC. На *Convolvulus arvensis* L., м. Буринь, 12.07.2018; на *Calystegia sepium* (L.) R. Br., 18.07.2018; 18.07.2020; с. Вікторинівка, 20.07.2020.

Erysiphe heraclei DC. На *Daucus carota* L., м. Буринь, 10.07.2018.

Erysiphe necator Schwein. (= *Uncinula necator* (Berk.) Burril). На *Vitis vinifera* L., м. Буринь, 20.08.2018; с. Вікторинівка, 22.08.2019; с. Михайлівка, 29.08.2019.

Erysiphe ornata (U. Braun.) U. Braun. var. *europaea* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. На *Betula pendula* Roth, м. Буринь, 15.07.2019.

- Erysiphe polygoni* DC. На *Polygonum aviculare* L., м. Буринь, 12.07.2018.
- Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun). На *Syringa vulgaris* L., м. Буринь, 10.08.2018.
- Erysiphe trifolii* Grev. На *Trifolium pretense* L., м. Буринь, 22.07.2018; с. Михайлівка, 15.06.2020; с. Вікторинівка, 29.06.2020.
- Golovinomyces artemisiae* (Grev.) V.P. Heluta. На *Artemisia vulgaris* L., м. Буринь, 22.07.2018.
- Golovinomyces cichoracearum* (DC.) V.P. Heluta. На *Sonchus oleraceus* L., м. Буринь, 01.08.2018.
- Golovinomyces depressus* (Wallr.) V.P. Heluta. На *Arctium lappa* L., м. Буринь, 01.08.2018.
- Golovinomyces galeopsidis* (DC.) V.P. Heluta. На *Lamium album* L., 10.07.2018; 05.07.2020.
- Golovinomyces magnicellulatus* (U. Braun.) V.P. Heluta. На *Phlox paniculata* L., м. Буринь, 12.07.2018.
- Oidium* sp. На *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai, м. Буринь, 15.07.2018. На *Zinnia elegans* Jacq., м. Буринь, 05.08.2018. На *Symphyotrichum salignum* (Willd.) G. L. Nesom, м. Буринь, 09.08.2018.
- Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff (= *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer). На *Erigeron canadensis* L., м. Буринь, 10.07.2018; на *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H. Wigg, 10.07.2018; 15.07.2019; 12.07.2020.
- Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. (= *Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Magnus). На *Humulus lupulus* L., м. Буринь, 15.07.2018.
- Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam. (= *Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M. A. Curtis). На *Ribes rubrum* L., м. Буринь, 27.07.2018.
- Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon. На *Malus domestica* Borkh., м. Буринь, 27.07.2018.
- Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma. На *Acer negundo* L., м. Буринь, 13.07.2018.
- Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Homma. На *Acer platanoides* L., м. Буринь, 13.07.2018.

Порядок HELOTIALES Nannf.

Родина Dermataceae Fr.

Dermea cerasi (Pers.) Fr. На гілці *Prunus cerasus* L., м. Буринь, 18.08.2018.

Родина Mollisiaceae Rehm

Mollisia melaleuca (Fr.) Sacc. На гнилій деревині, м. Буринь, 18.08.2019.

Trimmatostroma betulinum (Corda) S. Hughes. На тоненьких гілочках *Betula pendula* Roth., м. Буринь, 18.08.2019.

Порядок RHYTISMATALES M.E. Barr ex Minter

Родина Rhytismataceae Chevall.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. в стадії анаморфи *Melasmia acerina* Lév. На *Acer platanoides* L., м. Буринь, 18.08.2018; 22.08.2018; 20.07.2019; с. Михайлівка, 15.10.2020.

LEOTIOMYCETES families incertae sedis

Родина Sclerotiniaceae Whetzel

Monilinia laxa (Aderh. & Ruhland) Honey (= *Monilinia cinerea* (Schröt.) Honey) в стадії анаморфи *Monilia laxa* (Ehrenb.) Sacc. (= *Monilia cinerea* Bonorden). На плодах *Prunus armeniaca* L., м. Буринь, 29.07.2018. На плодах *Prunus cerasifera* Ehrh., 22.07.2019. На плодах *Prunus cerasus* L., м. Буринь, 28.07.2018; с. Вікторинівка, 26.07.2020. 29.07.2019. На плодах *Prunus domestica* L., м. Буринь, 28.07.2018; 20.07.2019; 25.07.2020.

Monilinia fructigena (Aderh. & Ruhland) Honey в стадії анаморфи *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. На плодах *Pyrus communis* L., м. Буринь, 20.08.2019; на плодах *Malus domestica* (Borkh.) Borkh., 18.09.2019; с. Червона Слобода, 28.07.2019., с. Михайлівка, 22.07.2020.

КЛАС SORDARIOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

Підклас DIAPORTHOMYCETIDAE Senan., Maharachch. & K.D. Hyde

Порядок DIAPORTHALES Nannf.

Родина Diaporthaceae Höhn. ex Wehm.

Diaporthe spiculosa (Westend) Nitschke. На гілці *Sambucus nigra* L., м. Буринь, 18.08.2019.

Родина Gnomoniaceae G. Winter

Ophiognomonia leptostyla (Fr.) Sogonov в стадії анаморфи *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus. На *Juglans regia* L., м. Буринь, 10.08.2018; 05.09.2019.

Apiognomonia errabunda (Roberge ex Desm.) Höhn. в стадії анаморфи *Gloeosporium tiliae* Oudem. На *Tilia cordata* Mill., м. Буринь, 12.08.2018; с. Вікторинівка, 15.07.2019; с. Михайлівка, 18.07.2019.

ВІДДІЛ BASIDIOMYCOTA Bold ex R. T. Moore

ПІДВІДДІЛ PUCCINIOMYCOTINA R. Bauer et al.

КЛАС PUCCINIOMYCETES R. Bauer et al.

Порядок PUCCINIALES Clem. & Shear

Родина Melampsoraceae Dietel.

Melampsora magnusiana G.H. Wagner. На *Chelidonium majus* L., с. Червона Слобода, 02.07.2019.

Melampsora populina (Jacq.) Lév. На *Populus alba* L., с. Михайлівка, 15.10.2020.

Родина Phragmidiaceae Corda

Phragmidium tuberculatum Jul. Müll. На *Prunus domestica* L. м. Буринь, 18.07.2018; 10.07.2019; 27.08.2020. На *Rosa canina* L., м. Буринь, 27.08.2018; 10.07.2019; 20.07.2020.

Родина Pucciniaceae Chevall.

Coleosporium tussilaginis (Pers.) Lév. На *Tussilago farfara* L., с. Червона Слобода, 02.07.2019; с. Михайлівка, 18.07.2019.

Puccinia convolvuli (Pers.) Castagne. На *Convolvulus arvensis* L., с. Вікторинівка, 18.07.2019.

Puccinia graminis Pers. На *Elymus repens* (L.) Gould, с. Червона Слобода, 02.07.2019.

Puccinia malvacearum Bertero ex Mont. На *Malva* sp., с. Вікторинівка, 18.07.2019.

Puccinia taraxaci Plowr. На *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H. Wigg., м. Буринь, 20.06.2019; с. Вікторинівка, 22.06.2019.

Puccinia violae (Schumach.) DC. На *Viola odorata* L., м. Буринь, 02.05.2019.

Uromyces orobi (Schum.) Fuckel. На *Vicia cracca* L. с. Михайлівка, 18.07.2019; с. Червона Слобода, 02.07.2019.

Uromyces phaseoli G. Winter. На *Phaseolus vulgaris* L., м. Буринь, 27.08.2018; 25.08.2019; с. Михайлівка, 29.08.2020.

Uromyces rumicis (Schumach.) G. Winter. На *Rumex confertus* Willd., м. Буринь, 15.07.2019.

Підвідділ USTILAGINOMYCOTINA Doweld

КЛАС USTILAGINOMYCETES R. Bauer, Oberw. & Vánky

Порядок USTILAGINALES G. Winter

Родина Ustilaginaceae Tul. & C. Tul.

Ustilago nuda (C.N. Jensen) Kellerm. & Swingle. На *Secale cereale* L., м. Буринь, 18.07.2018; 21.07.2019; с. Михайлівка, 19.07.2020.

Ustilago zae (Link) Unger. На *Zea mays* L., м. Буринь, 08.09.2018; 28.08.2020 с. Михайлівка, 29.08.2019; с. Вікторинівка, 05.09.2020.

Висновки. На території Буринського району Сумської області протягом трьох вегетативних сезонів зареєстровано 78 видів фітотрофних мікроміцетів. Це переважно представники облігатних паразитів вищих рослин (38 видів) та філофільних гемібіотрофів (33). Карпофіли представлені чотирма видами, ксилофіли – трьома. Інші еколого-трофічні групи (гербофіли, підстилкові мікроміцети, мікофіли) залишилися поза увагою досліджень. Таким чином, представлений у статті список видів грибів репрезентує лише частину можливого видового складу мікроміцетів регіону. Подальше вивчення мікобіоти даної території залишається актуальним.

Список використаних джерел

1. Атлас Сумської області / [М. І. Білик, О. В. Бала, З. С. Бондаренко та ін.]. К.: Укргеодезкартографія, Київ, 1995. 40 с.
2. Козир М. С. Екомережа заплави р. Сейм (Сумська та Чернігівська області, Україна) // Чорноморський бот. журн. 2015. Т. 11, №2. С. 239–252.

3. Литвиненко Ю. І., Откидач Н. С. Облігатнопаразитні мікроміцети північно-східної частини Буринського району Сумської області // Природничі науки. 2016. Вип. 13. С. 22–29.
4. Нищенко В. В. Нова знахідка *Erysiphe macleayae* R.Y. Zheng & G.Q. на території Буринського району Сумської області // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Зб. наук. пр. (за мат. VIII Міжнар. наук. конф., 24-26 травня 2019 р., м. Суми) / Ред. кол.: Шейко В. І., Касьяненко Г. Я., Литвиненко Ю. І. та ін. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. С. 108–110.
5. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. В. П. Попова, А. М. Маринина. К.: Изд-во Киев. ун-та, 1968. 683 с.
6. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Al-Ani L. K. T. et al. Outline of *Fungi* and fungi-like taxa // Mycosphere. 2020. 11(1). P. 1060–1456.
7. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Rajeshkumar K. C. et al. Notes for genera: Ascomycota // Fungal Diversity. 2017. Vol. 86. P. 1–594.

УДК 582.28 (477.52)

DOI: 10.5281/zenodo.4481980

А. П. Яковлева

1803aanna@gmail.com

Ю. І. Литвиненко

ORCID ID 0000-0001-9095-0437

lytvynenko2014@gmail.com

ТАКСОНОМІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ВИДОВОГО СКЛАДУ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ ДОЛИНИ Р. ДЕРНОВА

Яковлева А. П., Литвиненко Ю. І. Таксономічна та екологічна структура видового складу фітопатогенних мікроміцетів долини р. Дернова. – Природничі науки. – 2020. – 17: 50–56.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті представлено результати вивчення фітопатогенних мікроміцетів долини р. Дернова (Тростянецький район, Сумська область). Встановлено видовий склад грибів, що включає 49 видів із 21 роде, 10 родин, 10 порядків з відділів Ascomycota, Basidiomycota й Peronosporomycota. Виявлено основні риси таксономічної та екологічної структури видового складу мікроміцетів. Для фітопатогенних мікроміцетів відзначені консортивні зв'язки із 46 видами судинних рослин із 23 родин, переважно Rosaceae, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae та Polygonaceae.

Ключові слова: видова різноманітність, гриби-паразити, Тростянецький район, Сумська область, Україна.

Yakovleva A. P., Lytvynenko Yu. I. Taxonomic and ecological structure of the species composition of phytopathogenic micromycetes of the Dernova river valley. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 50–56.

Sumy State Pedagogical University named after A. S Makarenko

The paper presents the results of studying phytopathogenic micromycetes on the territory of Dernova river valley (Trostanets district, Sumy region). In total, 49 species of 21 genera, 10 families,

and 10 orders from Ascomycota, Basidiomycota and Peronosporomycota were collected. The main features of ecological and trophic structure of phytotrophic micromycetes species composition were established. The association of phytotrophic micromycetes with 46 species from 23 families of host plants, mainly Rosaceae, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, and Polygonaceae, is described.

Key words: species diversity, parasitic fungi, Trostianets district, Sumy region, Ukraine.

Вступ. Комплексне уявлення про функціонування екосистем неможливе без урахування ролі грибів різних екологічних груп, і в першу чергу – фітопатогенних мікроміцетів. Це специфічна група грибів, які консортивно пов'язані з живими рослинами, таким чином виступаючи важливим компонентом будь-яких рослинних угруповань. З огляду на важливу регуляторну роль мікроміцетів, яку вони відіграють як у природних, так і у штучних фітоценозах, а також їх велике практичне значення, дослідження видового складу цих організмів є постійно актуальним.

Річка Дернова знаходиться на територіях Краснопільського і Тростянецького районів Сумської області, в межах географічних координат 50°29'02" пн. ш. і 35°16'25" сх. д. Це права притока Ворсклиці (басейн Дніпра). Її долина порізана балками і ярами, заплава двобічна, річище слабо-звивисте, місцями розгалужене, у пригирловій частині є кілька стариць, також споруджено кілька ставків. Річка бере початок на північ від села Веселого, тече переважно на південь, у пониззі – на південний схід. Впадає до Ворсклиці на південний схід від села Дернового. Для природного рослинного покриву регіону характерними угрупованнями є дубово-соснові, дубові, липово-дубові, кленово-липово-дубові ліси й лучні степи, що поширені на межиріччях і терасах річок, а також заплавні луки і болота.

Метою даної роботи є характеристика видового складу фітопатогенних мікроміцетів наземних екосистем долини р. Дернова в межах Тростянецького району Сумської області, опис її особливостей на таксономічному та екологічному рівнях.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами для даної роботи стали понад 150 зразків фітопатогенних мікроміцетів, зібраних протягом вегетативного сезону (травень-жовтень) 2018 р. на території долини р. Дернова в межах Тростянецького району Сумської області (далі долини р. Дернова). Мікологічне обстеження району досліджень проводилося маршрутно-експедиційним методом. Визначення зібраних зразків грибів проводилося за загальноприйнятими у мікології методиками [1]. Дослідження мікроміцетів базувалося на вивченні їх мікроструктур. Систематична структура виявленого видового складу грибів аналізувалась згідно систем Wijayawardene et al. [5–8], Ekanayaka et al. [2, 3] та Hyde [4].

Результати та їх обговорення. За період досліджень у регіоні було зареєстровано 49 видів фітопатогенних мікроміцетів. Це представники 21 роду,

10 родин, 10 порядків, 5 класів з відділів Ascomycota (31 вид), Basidiomycota (13) та Peronosporomycota (4) (табл. 1). Аналіз таксономічної структури виявленого видового складу показав, що серед порядків переважають Erysiphales (21 вид) та Pucciniales (12), які об'єднують 68,75% видів, виявлених у районі досліджень. Дві провідні родини цих порядків (Erysiphaceae та Pucciniaceae) відповідно домінують у родинному спектрі грибів. Інші порядки та родини є менш чисельними та включають від 1 до 3 видів. У родовому спектрі кількісно переважають п'ять родів грибів, які об'єднують майже половину (46,9%) видів фітотрофних мікроміцетів регіону (табл. 2). Це *Erysiphe*, *Podosphaera* та *Puccinia* (по 7 видів), *Uromyces* (4) та *Golovinomyces* (3). Інші 16 родів є менш чисельними та включають 1–2 види.

Таблиця 1

Таксономічний спектр видів фітотрофних мікроміцетів

Класи	Порядки	Родини	Роди		Види	
			кількість	% від загальної к-ті	кількість	% від загальної к-ті
PERONOSPOROMYCOTA						
Oomycetes	Albuginales	Albuginaceae	1	4,8	2	4,1
	Peronosporales	Peronosporaceae	2	9,5	2	4,1
ASCOMYCOTA						
Dothideomycetes	Pleosporales	Pleosporaceae	1	4,8	2	4,1
	Venturiales	Venturiaceae	1	4,8	2	4,1
	Capnodiales	Mycosphaerellaceae	2	9,5	3	6,4
Leotiomycetes	Erysiphales	Erysiphaceae	7	32,9	21	43,8
	Helotiales	Sclerotiniaceae	2	9,5	2	4,1
	Rhytismatales	Rhytismataceae	1	4,8	1	2,1
BASIDIOMYCOTA						
Pucciniomycetes	Pucciniales	Pucciniaceae	3	14,3	12	25,0
Ustilaginomycetes	Ustilaginales	Ustilaginaceae	1	4,8	1	2,1

Таблиця 2

Розподіл видів фітотрофних мікроміцетів за родами

Роди	Кіль-ть видів	% від заг. к-ті видів	Роди	Кіль-ть видів	% від заг. к-ті видів
<i>Podosphaera</i>	7	14,3	<i>Botryotinia</i>	1	2,04
<i>Puccinia</i>	7	14,3	<i>Cercospora</i>	1	2,04
<i>Erysiphe</i>	7	14,3	<i>Leveillula</i>	1	2,04
<i>Uromyces</i>	4	8,2	<i>Monilinia</i>	1	2,04
<i>Golovinomyces</i>	3	6,2	<i>Phragmidium</i>	1	2,04
<i>Albugo</i>	2	4,1	<i>Phytophthora</i>	1	2,04
<i>Venturia</i>	2	4,1	<i>Plasmopara</i>	1	2,04
<i>Sawadaea</i>	2	4,1	<i>Rhytisma</i>	1	2,04
<i>Septoria</i>	2	4,1	<i>Uncinula</i>	1	2,04
<i>Alternaria</i>	1	2,04	<i>Ustilago</i>	1	2,04
<i>Blumeria</i>	1	2,04			

Аналізуючи систематичну структуру грибів необхідно зазначити, що кількісне домінування представників родин Erysiphaceae та Pucciniaceae є характерною рисою таксономічних спектрів фітопатогенних мікроміцетів більшості регіонів України. Цьому, як правило, сприяють різноманіття видів рослин-господарів грибів у регіоні, їх ослабленість у результаті антропогенного навантаження, а також сумарне видове багатство названих родин грибів. Цілком закономірно, що і найбільші роди цих родин, як то *Puccinia*, *Erysiphe* та *Podosphaera*, переважають у родовому спектрі грибів. Слід також відмітити, що у ході досліджень нами не зареєстровано представників іржастих грибів з родини Melampsoraceae. У долині річки великі площі займають саме заплавні ландшафти, де види рослин з родини Salicaceae (потенційні господарі цих грибів) є досить поширеними. Отже, під час подальших обстежень окрему увагу слід звернути саме на дані ценози. Це дозволить розширити видовий список іржастих грибів регіону, у тому числі і за рахунок видів Melampsoraceae.

Аналіз розподілу виявлених видів грибів за видами рослин-господарів показав наступні результати. Фітопатогенні мікроміцети території долини р. Дерна утворюють консортивні зв'язки із 46 видами рослин з 35 родів 23 родин (табл. 3). Серед рослин-живителів переважають представники родин Rosaceae (8 видів рослин), Asteraceae (7), Fabaceae і Poaceae (по 4 види) та Polygonaceae (3). Названі родини включають більше половини (56,5%) видів рослин-господарів. Ці ж родини є одними з провідних і за кількістю зібраних

на них видів грибів. Так, на представниках родини Rosaceae виявлено 9 видів грибів, Asteraceae – 5 видів, Fabaceae – 4 види та Poaceae – 5 видів. У складі більшості з представлених родин (Rosaceae, Asteraceae, Fabaceae та Poaceae) в основному переважають трав'янисті рослини. Серед деревних та чагарникових порід гриби переважно колонізують *Acer platanooides* та *Quercus robur*, які є основними лісоутворюючими породами регіону, *Pyrus communis* і *Populus nigra*, що доволі поширені у районі досліджень, а також на *Acer negundo*, *Caragana arborescens*, *Robinia pseudoaccacia* – видах-інтродуцентах, які відчують у регіоні постійно антропогенний пресинг.

Таблиця 3

**Розподіл фітопатогенних мікроміцетів за рослинами-господарями
та рослинними субстратами**

Родина живильних рослин	К-ть видів рослин	К-ть родів рослин	К-ть видів грибів	Родина живильних рослин	К-ть видів рослин	К-ть родів рослин	К-ть видів грибів
Rosaceae	8	4	9	Fagaceae	1	1	1
Asteraceae	7	5	5	Plantaginaceae	1	1	2
Fabaceae	4	4	4	Urticaceae	1	1	1
Poaceae	4	2	5	Ranunculaceae	1	1	1
Polygonaceae	3	2	2	Cyperaceae	1	1	1
Amaranthaceae	2	1	2	Caryophyllaceae	1	1	1
Caprifoliaceae	2	1	2	Alliaceae	1	1	1
Sapindaceae	1	1	3	Scrophulariaceae	1	1	1
Convolvulaceae	1	1	1	Salicaceae	1	1	1
Geraniaceae	1	1	2	Vitaceae	1	1	1
Cannabaceae	1	1	2	Solanaceae	1	1	1

Відмічені нами 49 видів мікроміцетів належать до трофічних груп некротрофів, біотрофів та гемібіотрофів і розподіляються на екологічні групи облігатних паразитів, карпофільних гемібіотрофів та філофільних гемібіотрофів (табл. 4).

Найбагатший видовий склад мікроміцетів відмічений для рослинних угруповань антропогенного комплексу – 32 види. Друге місце займають лучні фітоценози – 20 видів. У лісових та водно-болотних фітоценозах регіону зібрано 8 та 5 видів відповідно.

Таблиця 4

Еколого-трофічна структура фітопатогенних мікроміцетів

Трофічні групи	Екологічні групи	Кількість видів	% від загальної кількості
Некротрофи	—	1	2,04
Біотрофи	Облігатні паразити рослин	40	81,64
Гемібіотрофи	Карпофільні гемібіотрофи	3	6,12
	Філофільні гемібіотрофи	5	10,20
Разом		49	100

На території досліджень зареєстровано ряд небезпечних збудників хвороб рослин. Серед них, на цінних деревних та чагарникових породах паразитують *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.), *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Miyabe, *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Homma. та *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr., на важливих сільськогосподарських культурах – *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary., *Cercospora beticola* Sacc., *Plasmopara viticola* (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni. та *Botrytis cinerea* Pers., на видах лікарських рослин – *Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer, *Golovinomyces artemisiae* (Grev.) Heluta, *G. sordidus* (L. Junell) Heluta, *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff (= *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer.) та *Puccinia taraxaci* (Rebent) Plowr.

Висновки. Таким чином, збільшення антропогенно-трансформованих ділянок, синантропізація природних рослинних комплексів та ослаблення рослин-господарів сприяють поширенню фітопатогенних мікроміцетів у наземних екосистемах долини р. Дернова. Найбагатший видовий склад мікроміцетів відмічений для рослинних угруповань антропогенного комплексу. Тут домінують облігатнопаразитні види порядку Erysiphales, які частіше приурочені до порушених рослинних угруповань. Значна частка облігатних паразитів з порядків Erysiphales і Pucciniales у таксономічних спектрах мікроміцетів лучних, лісових і водно-болотних ценозів свідчить про посилення антропогенного тиску на природні угруповання регіону.

Список використаних джерел

1. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. К.: Наук. думка, 1973. 243 с.
2. Ekanayaka A. H., Hyde K. D., Gentekaki E., McKenzie E. H. C., Zhao Q., Bulgakov T. S., Camporesi E. Preliminary classification of Leotiomycetes // Mycosphere. 2019. 10(1). P. 310–489.

3. Ekanayaka A. H., Hyde K. D., Jones E. B. G., Zhao G. Taxonomy and phylogeny of operculate discomycetes: Pezizomycetes // *Fungal Diversity*. 2018. Vol. 90. P. 161–243.
4. Hyde K. D., Norphanphoun C., Maharachchikumbura S. S. N. et al. Refined families of Sordariomycetes // *Mycosphere*. 2020. 11(1). P. 305–1059.
5. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Al-Ani L. K. T. et al. Outline of *Fungi* and fungi-like taxa // *Mycosphere*. 2020. 11(1). P. 1060–1456.
6. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Lumbsch H. T., Liu J. K., Maharachchikumbura S. S. N., Ekanayaka A. H., Tian Q., Phookamsak R. Outline of Ascomycota – 2017 // *Fungal Diversity*. 2018. Vol. 88. P. 167–263.
7. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Rajeshkumar K. C. et al. Notes for genera: Ascomycota // *Fungal Diversity*. 2017. Vol. 86. P. 1–594.
8. Wijayawardene N. N., Crous P. W., Kirk P. M., Hawksworth D. L. et al. Naming and outline of Dothideomycetes–2014 including proposals for the protection or suppression of generic names // *Fungal Diversity*. 2014. Vol. 69. P. 1–55.

II. ЗООЛОГІЯ

УДК 595.782

DOI: 10.5281/zenodo.4482015

Ю. М. Гамалій

ORCID ID 0000-0002-6626-1241

gamyulya69@gmail.com

ФАУНА ДЖМЕЛІВ СУМСЬКОГО РАЙОНУ

Гамалій Ю. М. Фауна джмелів Сумського району. – Природничі науки. – 2020. – **17**: 57–60.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті представлено результати дослідження фауни джмелів та джмелів-зозуль Сумського району Сумської області. За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу кафедри біології людини та тварин на території Сумського району Сумської області зареєстровано 15 видів джмелів та 3 видів джмелів-зозуль.

Ключові слова: фауна, джмелі, джмелі-зозуля, *Bombus muscorum*, *Bombus laesus*, Сумська область.

Gamaliy Yu. M. Bumblebee fauna of Sumy district. – Prirodniči nauki. – 2020. – **17**: 57–60.
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article presents the results of the study of bumblebees and cuckoo bumblebees fauna in Sumy district of Sumy region. According to the results of own research and analysis of the collection material of the Department of Human and Animal Biology there 15 species of bumblebees and 3 species of cuckoo bumblebees were registered in the Sumy district of Sumy region.

Key words: fauna, bumblebees, cuckoo bumblebees, *Bombus muscorum*, *Bombus laesus*, Sumy region.

Вступ. Джміль (*Bombus*) – рід комах родини бджолині. Відрізняється великими розмірами, мирним характером і не дуже болісним укусом. У багатьох відношеннях близький медоносним бджолам. Близько 300 видів джмелів мешкають в Північній Євразії. Список видів джмелів України станом на 2010 р. включає 54 вид, 10 з яких є порівняно рідкісними (*B. armeniacus*, *B. confusus*, *B. cullumanus*, *B. distinguendus*, *B. fragrans*, *B. gerstaeckeri*, *B. laesus*, *B. mesomelas*, *B. ruderatus* та *B. veteranus*) [6].

Слід зазначити, що джмелі за сучасною систематикою родини Бджолині всі об'єднані в один рід *Bombus*, хоча за старими визначниками вони були поділені на 7 родів – *Bombus*, *Kallobombus*, *Laesobombus*, *Megabombus*, *Melanobombus*, *Pyrobombus*, *Thoracobombus*. Такі ж зміни характерні для систематики джмелів-зозуль, зараз всі вони об'єднані в рід *Psithyrus*, в той же час раніше серед них виділяли більше 8 родів, наприклад – *Allopsithyrus*, *Ashtonipsithyrus*, *Fernaldaepsithyrus*, *Metapsithyrus* [6].

Найбільш важливою групою комах-запилювачів для сільського господарства є політрофні бджолині, що є потенційними запилювачами

близько 900 видів дикоростучих та введених в культуру медоносних квіткових рослин, з яких 472 види є основними медоносами. Джмелі є важливим елементом екосистем. Такі рослини, як живокіст, конюшина, люпин, іван-чай та ін., які регулярно відвідуються джмелями, більше ніхто не запилює, тобто вони є невід’ємною частиною комплексу комах-запилювачів. Для запилення овочевих в теплицях використовують штучно розведених джмелів [7, 9, 10].

Незважаючи на добру вивченість цієї групи в Європі, та окремих регіонів України, джмелям Сумщини присвячено мало публікацій. Переважно це статті в періодичних наукових виданнях, у більшості з яких описуються лише фауністичний склад джмелів регіону та дуже рідко містяться відомості щодо біологічних особливостей окремих видів. [1–5, 8].

Мета роботи – охарактеризувати фауну та біологічні особливості джмелів в межах Сумського району.

Матеріали та методи досліджень. Матеріал для дослідження був зібраний під час польових робіт, проведених за весняно-літній періоди 2018–2020 рр. на території біостаціонару Сумського державного педагогічного університету (далі – СумДПУ) імені А. С. Макаренка «Вакалівщина» та інших пунктах Сумського району, зокрема в околицях с. Косівщина та міста Суми.

Для збору джмелів були використані традиційні методики: більшість джмелів зібрано за допомогою повітряного сачку на квітах або в різних укриттях, або морилкою безпосередньо з квітів. Для заморювання комах використовували хлороформ або етилацетат. Пошуки джмелиних гнізд проведені нами головним чином в околицях біостаціонару «Вакалівщина», нами знайдено 16 джмелиних сімей, 8 на відкритих місцевостях, 4 на узліссі, 3 в лісі та 1 в будинку. Розвиток сім’ї у природних умовах аналізували шляхом регулярних оглядів гнізд.

Результати та їх обговорення. За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу на території Сумського району Сумської області зареєстровано 15 видів джмелів та 3 види джмелів-зозуль, з яких популяції двох видів (*Bombus muscorum* L., *Bombus laesus* Mor.) є рідкісними та зникаючими і занесені до Червоної книги України, а 2 види (*Bombus jonellus* Kirby, *Bombus tristis* Seidl.) є регіонально рідкісними [10]. Таким чином, на основі узагальнення даних видовий склад джмелів на території Сумського району Сумської області представлений 18 видами: 15 видами джмелів та 3 видами джмелів-зозуль:

Bombus (Pyrobombus) hypnorum L., 1758

Bombus (Pyrobombus) jonellus Kirby, 1802

Bombus (Thoracobombus) pascuorum Scop., 1763

Bombus (Thoracobombus) ruderarius Mull., 1776

Bombus (Thoracobombus) sylvarum L., 1761
Bombus (Thoracobombus) humilis Shm., 1806
Bombus (Thoracobombus) tristis Seidl, 1837
Bombus (Thoracobombus) muscorum L., 1758
Bombus (Laesobombus) laesus Mor., 1875
Bombus (Subterraneobombus) subterraneus L., 1758
Bombus (Bombus) terrestris L., 1758
Bombus (Bombus) lucorum L., 1761
Bombus (Melanobombus) lapidarius L., 1758
Bombus (Kallobombus) soroeensis Fabr., 1777
Bombus (Kallobombus) proteus Gerst., 1869
Psithyrus (Ashtonipsithyrus) vestalis Geof., 1785
Psithyrus (Ashtonipsithyrus) bohemicus Seidl, 1801
Psithyrus (Metapsithyrus) campestris Panz., 1801

За чисельністю зареєстрованих представників джмелів можна поділити на багато-, середньо- та малочисельних.

Багаточисельними були чотири види: *Bombus sylvarum*, *B. terrestris*, *B. lucorum*, *B. pascuorum*. Середньочисельними – *B. lapidarius*, *B. hypnorum*, *B. jonellus*. Малочисельними – *B. subterraneus*, *B. muscorum*.

Кількісна представленість клептопаразитів джмелів – джмелів-зозуль на території досліджуваного району дуже низька (24 екз. загалом), що є непрямим свідченням низької забрудненості полютантами (хімічними забрудниками) даної місцевості.

Поява джмелів після зимової діпаузи доводиться на початок травня і фенологічно може бути пов'язана з цвітінням верби козячої. Різниця між появою ранньовесняних і пізньовесняних видів може досягати одного місяця. Проте до закінчення розвитку джмелиних сімей, в період появи самців і молодих самок спостерігається синхронне настання фенологічних дат для більшості видів джмелів.

Першими весною (з кінця березня – початку квітня) з'являються самиці *Bombus terrestris*, *B. lucorum*, *B. pascuorum* та *B. sylvarum*.

Пошуки джмелиних гнізд проведені нами головним чином в околицях біостаціонару «Вакалівщина». Загалом нами знайдено 16 джмелиних сімей, 8 на відкритих місцевостях, 4 на узліссі, 3 в лісі та 1 в будинку.

Середня глибина джмелиних гнізд в першу чергу залежить від глибини гнізда гризуна, яке вони зайняли. У випадку 3 гнізд *Bombus lucorum*, які ми розкопали, їх глибина сильно відрізнялась (34, 53 та 78 см відповідно). В кінці ходів розташовувалась вивідкова камера, середній її діаметр становив 13–15 см.

Висновки. За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу кафедри біології людини та тварин СумДПУ імені А. С. Макаренка на території Сумського району Сумської області зареєстровано 15 видів джмелів та 3 видів джмелів-зозуль.

Популяції двох видів (*Bombus muscorum* та *B. laesus*) є рідкісними та зникаючими і занесені до Червоної книги України, а три види (*Bombus jonellus*, *B. tristis* та *B. soroeensis*) є регіонально рідкісними.

Список використаних джерел

1. Дугина Е. Н. Находки перепончатокрылых насекомых, занесенных в Красную Книгу Украины, в Сумской области // Заповідна справа в Україні. 2005. Т. 11. № 2. С. 36.
2. Дугина Е. Н. Состав фауны пчел (Hymenoptera, Apoidea) степных участков с разным уровнем охраны // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. 2009. №3 (58). Вып. 8. С. 75–80.
3. Дугіна О. М., Синиця І. Н. До фауни диких бджіл та джмелів (Hymenoptera, Apoidea) філіалу Українського державного степового заповідника «Михайлівська цілина» // Заповідна справа в Україні. 2005. Т. 11. № 2. С. 34–36.
4. Кравченко В. М., Синиця І. Н. Бджолині родів *Bombus*, *Psithyrus* деяких районів Сумської області // Вісник Сумського ун-ту. 1995. С. 54–56.
5. Мороз О. Ю. Шмели и шмели-кукушки (Hymenoptera: Apidae, Bombini) отделения Украинского степного природного заповедника «Михайловская целина» // Вестник зоологии. Отдельный выпуск № 22. 2009. С. 27–35.
6. Мороз О. Ю. Сучасний стан популяції видів джмелів та джмелів-зозуль (Hymenoptera: Apidae, Bombini) на території України // Вісник національного університету водного господарства та природокористування. 2009. Вип. 3 (47). Частина 1. С. 65–72.
7. Осичнюк Г. З. Фауна України. Бджолині. Т. 12. Бджоли-андрени. Вип. 5. К.: Наук. думка, 1977. 328 с.
8. Пархоменко В. В. Раритетні комахи (Insecta) заповідника «Михайлівська цілина» // Відділенню Українського степового природного заповідника «Михайлівська цілина» 80 років – сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку: Тези доп. міжнар. наук-практ. конф. (Суми, 23-25 вересня 2008 р.). Суми: Нота бене, 2008b. С. 43–44.
9. Радченко В. Г. Биология шмелиной семьи / АН УССР. Ин-т зоологии. Препр. Киев, 1989. 55 с.
10. Червона книга України: тваринний світ / за ред І.А. Акімова К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.

УДК 595.782

DOI: 10.5281/zenodo.4482023

Т. В. Дзюба

ORCID ID 0000-0002-6626-1241

kravecka777@gmail.com

ФАУНА ТА ПОШИРЕННЯ МОЛЮСКІВ ПІДРОДИНИ PLANORBINAE У ВОДОЙМАХ СУМСЬКОГО РАЙОНУ

Дзюба Т. В. Фауна та поширення молюсків підродина Planorbinae у водоймах Сумського району. – Природничі науки. – 2020. – 17: 61–65.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті представлено результати дослідження фауни молюсків підродина Planorbinae Сумського району Сумської області. За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу кафедри біології людини та тварин на території Сумського району Сумської області зареєстровано 14 видів цих молюсків. Проналізовано біотопічний розподіл катушкових.

Ключові слова: фауна, молюски, катушкові, типи водойм, біотопічний розподіл, Сумська область.

Dzuba T. V. Fauna and distribution of Planorbinae mollusks in Sumy district. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 61–65.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article presents the results of the study of Planorbinae mollusk fauna in Sumy district of Sumy region. According to the results of own research and analysis of the collection material of the Human and Animal Biology Department there were registered 14 species of these mollusks in the Sumy district of Sumy region. The biotopical distribution of these mollusks was analyzed.

Key words: fauna, mollusks, coils, types of reservoirs, biotopical distribution, Sumy region.

Вступ. Молюски підродина Planorbinae – звичайні, а нерідко і домінуючі компоненти гідрофауни України. Входячи до складу різноманітних трофічних ланцюгів, вони беруть активну участь у колообігу речовини та енергії у біоценозах. Планорбіни охоче споживаються бентосоїдними рибами та водоплавними птахами [1, 2, 8], самі ж живляться детритом, сприяючи тим самим біологічному самоочищенню водойм. Окремі види катушкових можуть використовуватись як біоіндикатори забруднення водойм радіонуклідами, важкими металами, пестицидами [3, 4, 5, 7]. Водночас планорбіни є облігатними проміжними хазяями низки видів трематод, серед яких є представники родини Paramphistomatidae, котрі викликають парамфістоматидозні захворювання у жуйних тварин. Проблема парамфістоматидозу великої рогатої худоби в наш час все ще лишається актуальною для України, особливо для Українського Полісся. Успішна боротьба з трематодозами можлива лише за умови глибокого знання видового складу, біології, поширення та екології їх проміжних хазяїв – молюсків.

Літературні відомості, котрі стосуються поширення та екологічних особливостей планорбін, особливо тих видів, яких виділено зі складу збірних, нечисленні й здебільшого фрагментарні.

Мета статті – проаналізувати фауну та екологічні особливості молюсків підродини Planorbinae в межах Сумського району.

Матеріали та методи досліджень. За період з 2018 по 2020 рік було зібрано та опрацьовано 110 кількісних та якісних проб Planorbinae із водних об'єктів, що знаходяться на території Сумського району Сумської області. Опрацьовано конхіологічні колекції катушкових, які зберігаються (близько 100 екземплярів) у фондах кафедри біології людини та тварин Сумського державного педагогічного університету (далі – СумДПУ) імені А. С. Макаренка.

Матеріал зібрано в наступних пунктах: на річці Псел та в її заплаві в районі міста Суми, в багатьох заплавах озер старичах, в районі селища Велика Чернеччина, у річці Стрілка та Сумка, в системі річки Бітиця.

Результати та їх обговорення. У зібраних нами матеріалах видову належність планорбін встановлено за визначальними таблицями, складеними А. П. Стадниченко [6] – 14 видів молюсків підродини Planorbinae. Види планорбін, які добре диференціюються за конхіолологічними ознаками, використано у подальших фауністичних, екологічних дослідженнях.

Список виявлених видів планорбін в Сумському районі.

- Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)
- Planorbis carinatus* (O. F. Müller, 1774)
- Anisus vorticulus* (Troschel, 1834)
- Anisus dispar* (Weslerlund, 1871)
- Anisus leucostoma* (Millet, 1813)
- Anisus perezi* (Graells in Dupuy, 1854)
- Armiger crista* (Linnaeus, 1758)
- Choanomphalus riparius* (Westerlund, 1865)
- Segmentina nitida* (O. F. Müller, 1774)
- Segmentina distinguenda* (Gredler, 1859)
- Segmentina servaini* (Bourguignat in Servain, 1881)
- Segmentina microcephala* (Moquin-Tandon, 1855)
- Hippeutis fontana* (Lightfoot, 1786)
- Hippeutis diaphanella* (Bourguignat, 1864)

Як видно з представленого списку видів катушкових, в регіоні досліджень нами знайдено представників 6 родів: *Anisus*, *Armiger*, *Choanomphalus*, *Hippeutis*, *Planorbis* і *Segmentina*. Найбільша кількість видів катушкових належать до родів *Anisus* та *Segmentina* – по чотири види відповідно. На відміну від них такі роди, як *Armiger* та *Choanomphalus* представлені у регіоні одним видом кожний.

Планорбіни є досить екологічно пластичною групою прісноводних моллюсків: вони поширені у найрізноманітніших водних об'єктах по всій Україні. Якісна і кількісна різноманітність планорбін, а також особливості їх поширення на території району зумовлені сукупною дією багатьох чинників водного середовища. Серед абіотичних чинників: температура, течія, глибина, прозорість, субстрат. Нами також було проаналізовано чи впливають гідрологічні і гідрохімічні особливості різних водойм на якісну і кількісну різноманітність Planorbinae. У кожній із обстежених водоймі проаналізовано видовий склад планорбін, зазначено знайдені вперше види, наведено показники щільності поселення та біомаси моллюсків.

Котушкові поширені у різноманітних типах водних об'єктів, які розташовані у різних природно-географічних зонах України і характеризуються різними умовами. Згідно класифікації В. Д. Романенка [9], континентальні водні об'єкти щодо швидкості течії поділяються на водотоки (водні об'єкти прискореного стоку) і водойми (водні об'єкти уповільненого стоку). Водотоки, у свою чергу, автором поділено на проточні і слабо проточні. Водойми щодо тривалості їх існування розподілено на постійні, напівперіодичні і періодичні [4]. Нижче наведено коротку характеристику цих типів водних об'єктів.

До проточних водотоків належать водні об'єкти, швидкість течії яких більше 0,1 м/с. Це лимани, водосховища, річки, канали, струмки, джерела.

До слабо проточних водотоків належать такі ж водні об'єкти, як і до проточних, зі швидкістю течії менше 0,1 м/с.

У постійних водоймах вода є хоча б у невеликій кількості протягом довгого часу (не менше двох років). Це озера, ставки, болота, заплави річок. Постійні водойми характеризуються більшою стійкістю до зовнішнього впливу, мають великі розміри і глибину, слабо прогріваються.

Напівперіодичні водойми у спекотні періоди зменшують свої розміри і тільки у посушливі роки повністю пересихають. До них слід віднести невеличкі болітця, меліоративні та зрошувальні канали, старики, заглиблення після викопування торфу.

Періодичні (тимчасові, астатичні) водойми з'являються навесні, а влітку, як правило, пересихають. Сюди належать полої (тимчасові водойми, розташовані біля постійних, які заповнюються водою у період весняних повеней), весняні калюжі (утворюються на пониженнях рельєфу, коли туди потрапляє тала вода, а у подальшому – річкові води), придорожні та стічні канами, осушувальні канали, поди, невеличкі калюжі, які утворюються в ямках від копит жуйних тварин на перезволожених пасовищах, рисові чеки у Степовій зоні та у Криму. Атмосферні опади сприяють тривалому існуванню періодичних водойм. Періодичні та напівперіодичні водойми мають невеликі розміри і глибину, завдяки чому добре прогріваються.

Звичайно у природі трапляються такі водні об'єкти, які важко віднести до якогось одного їх типу. Часто спостерігаються переходи від одного типу водних об'єктів до іншого, іноді в одній і тій самій водоймі різні її ділянки можуть належати до різних типів. Проте наведена класифікація певним чином поділити біотопи планорбін і охарактеризувати їх.

Для характеристики якісного і кількісного складу Planorbinae у межах Сумського району доречно розділити досліджувані водойми за типами гідрологічного режиму.

Найбільшу кількість видів катушкових відмічено у заплавах водойм річки Псел, що можна пояснити надзвичайно сприятливими тут для них молюсків умовами.

Русло Псла в межах Сумського району не дуже розгалужене, з невеликою кількістю заболочених місцин в заплаві.

Заплавні озера (стариці) густо зарослі вищою водяною рослинністю, неглибокі, добре прогріваються – все це сприяє як якісному, так і кількісному розмаїттю планорбін. Дещо менше видове багатство планорбін у самих річках Сумка та Стрілка. Найменшу кількість видів Planorbinae виявлено в антропогенних ландшафтах, а саме у штучних ставках та копанках в населених пунктах. Особливо значної чисельності тут набуває *A. crista*. У таких невеликих ставках та копанках гідрологічні та гідрохімічні умови (різкі коливання температури протягом року і доби, невелика глибина, мала кількість вищої водної рослинності, постійний вплив домашньої птиці) є досить несприятливими для поселення у них планорбін. В основному в таких водоймах молюски трапляються зрідка, переважно вони поселяються у невеличких напівперіодичних і періодичних водоймах.

З метою порівняння якісного складу екологічних угруповань планорбін у різних типах водойм було розраховано основні коефіцієнти подібності угруповань.

Встановлено подібність за видовим складом планорбін з великим ступенем подібності рибний ставок та відкриті водойми серед луків. Основною причиною цього явища, на наш погляд, є значна екологічна пластичність *P. planorbis*, *A. vorticulus*, *A. dispar*, *Ch. riparius*, які здатні розвиватись в надзвичайно широких межах варіацій умов довкілля. Саме це впливає на виявлену нами фауністичну подібність зазначених стацій.

Також об'єднується в один кластер ставки в селах та підтоплення біля постійних водойм. Основне місце В таких водоймах можуть розвиватися планорбіни таких видів *A. crista*, *Ch. riparius*.

Також було розглянуто сезонну динаміку зміни видового багатства катушкових. Встановлено, що найбільшого видового багатства в різних

водоймах вони досягають з кінця травня до кінця вересня. Сезонну активність молюсків насамперед визначає температура. Весною після зимової сплячки перші особини катушкових прокидаються переважно у I–II декадах квітня, коли вода прогрівається до 4–7 °С.

Катушкові стенобатні мілководні тварини, оскільки вони не зустрічаються глибше 2,5 м; проте їх вертикальний розподіл рідко коли перевищує глибину 2 м.

Висновки. У зібраних нами матеріалах встановлено 14 видів молюсків підродини Planorbinae. Нами досліджено різні типи водойм в межах Сумського району. Встановлено біотопічний розподіл різних видів планорбін.

Найбільше видове багатство планорбін відмічено у постійних водоймах. Тут живуть майже усі представники підродини Planorbinae (13 видів) окрім *S. distinguenda*. Умови у постійних водоймах не піддаються таким різким змінам, як у, тимчасових біотопах.

Встановлено, що катушкові знаходять дуже сприятливі умови для свого розвитку на закритих ділянках річки (відкриті старі русла, міандри, заплави, канали), про що свідчать високі показники видового багатства і щільності поселення молюсків. Особливо велику щільність поселення катушкових також зареєстровано у напівперіодичних біотопах влітку. Площа багатьох водойм у спекотний період зменшується у десятки разів, внаслідок чого молюски скупчуються на невеличких вологих ділянках, досягаючи високої чисельності.

Список використаних джерел

1. Анистратенко В. В., Черногоренко Е. В. Фауна и экология брюхоногих моллюсков бассейна Среднего Днепра // Вестн. зоологии. 1989. №2. С. 3–6.
2. Гарбар Д. А., Гарбар О. В., Мельниченко Р. К., Уваєва О. І. Екологічні особливості молюсків родин Bulinidae та Planorbidae фауни України // Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молодих вчених «Еколог. Людина. Суспільство». Київ, 2003. С. 22–23.
3. Глужман Й. Я., Мереминский А. Й. Изучение некоторых вопросов популяционной регуляции заражения моллюсков личинками трематод // Вопросы паразитологии водных беспозвоночных животных. Вильнюс. 1980. С. 27–28.
4. Загубиженко Н. Й., Лубянов Й. П. Роль моллюсков в донных биоценозах водоемов рыбхозов степной зоны Украины // Моллюски: Пути, методы и итоги их изучения. Л.: Наука, 1971. С. 77–78.
5. Коротун М. Донна фауна р. Десни // Тр. гідробіол. станц. К., 1936. № 12. С. 3–31.
6. Стадниченко А. П. Фауна Украины Т. 29: Моллюски: Вып. 4. Прудовиковообразные (пузырчковые, витушковые, катушковые). Киев: Наук. думка, 1990. 292 с.
7. Старобогатов Я. Й. К построению системы пресноводных легочных моллюсков // Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун. Л.: Наука, 1967. С. 280–304.
8. Уваєва О. І. Нарис історії вивчення дрібних катушкових України / Житом. держ. пед. ун-тет. Житомир, 2003. 27 с.
9. Уваєва О. І. Таксономічна ревізія підродини Planorbinae // Вісник ЛНУ. Сер.: Біол. 2006. Вип. 41. С. 83–91.

УДК 595.782

DOI: 10.5281/zenodo.4482037

Д. М. Заїка

ORCID ID 0000-0002-6626-1241

kravecka777@gmail.com

ВИДОВИЙ СКЛАД ДОВГОНОСИКІВ БІОСТАЦІОНАРУ «ВАКАЛІВЩИНА»

Заїка Д. М. Видовий склад довгоносикив біостаніонару «Вакалівщина». – Природничі науки. – 2020. – 17: 66–69.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті представлено результати дослідження фауни довгоносикив підродини Curculionidae Сумського району Сумської області. За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу кафедри біології людини та тварин на території Сумського району Сумської області зареєстровано 32 видів цихжуків..

Ключові слова: довгоносики, видовий склад, численность, Curculionidae, фенофази, Сумська область.

Zaika D. M. Species list of curculionid beetles in the biostation “Vakalivshchyna”. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 66–69.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article presents the results of the study of curculionid fauna (subfamily Curculionidae) in Sumy district of Sumy region. According to the results of own research and analysis of the collection material of the Human and Animal Biology Department there were registered 32 species of these beetles in Sumy district of Sumy region.

Key words: curculionid beetles, species list, abundance, Curculionidae, phenophases, Sumy region.

Вступ. Довгоносикоподібні жорсткокрилі (Curculionoidea) – найбільша група рослиноїдних жуків, яка представлена різноманітними комплексами практично у всіх природних (наземних, напів водних, багатьох прісноводних) і антропогенних екосистемах. Для більшості видів надродини, характерна висока ступінь кормової спеціалізації до певних таксонів рослин та їх органів. Тому, вони можуть бути успішно використані в якості однієї з модельних груп оцінки рівня різноманітності і своєрідності біоти природних регіонів. Регіональне вивчення аспектів екології комах – фітофагів також представляє великий інтерес як у теоретичному (вивчення закономірностей утворення трофічних зв'язків фітофагів з потенційними кормовими рослинами), так і в практичному відношенні (оцінка господарського значення видів). Крім того, даний підхід дозволяє виявити екологічну специфіку регіональних популяцій видів, так як спектр кормових рослин жуків - фітофагів часто помітно змінюється в різних частинах ареалу [2].

Довгоносикив (Coleoptera, Curculionidae) у світі налічується понад 12 тисяч видів, у нашій країні приблизно 3500 видів [1]., цим визначається їх роль, як

найважливіших компонентів екосистем [3, 5]. Вони фітофаги у фазі імаго і личинки: більшість розвивається всередині тканин рослин, рідше личинки живуть відкрито, харчуючись на листках і квітках, частина видів розвивається на коренях. Важливість досліджень по фауні довгоносиків визначається надзвичайною різноманітністю їх видового складу і великою кількістю видів, що представляють практичний інтерес або як небезпечні шкідники культурних або дикорослих рослин, або як фітофаги бур'янів [4, 6, 8]. Останній аспект вивчення довгоносиків набуває все більшого значення в багатьох розвинених країнах, а фауна південного – сходу України включає багато видів довгоносиків, що розвиваються на бур'янах, з якими пов'язані великі програми розробки біологічних заходів боротьби, що включають використання довгоносиків [7, 9, 10].

Мета статті – охарактеризувати фауну та біологічні особливості довгоносиків навколо біостаціонару «Вакалівщина».

Матеріали та методика досліджень. Нами були систематизовані, визначені та упорядковані фондові матеріали, що зберігаються на кафедрі біології людини та тварин СумДПУ імені А.С. Макаренка. Більшість представлених у фондах кафедри екземплярів було зібрано студентами Природничо-географічного факультету під час літньої практики на біостанції «Вакалівщина».

Також матеріал для дослідження був зібраний під час польових робіт, проведених за весняно - літній період в 2019 році на території біостаціонару «Вакалівщина» та інших пунктах Сумського району.

Збори імаго жуків проводились такими методами: огляд кущів, дерев, струшування з дерев, косіння сачком. Зібрано і визначено 293 екземпляри імаго довгоносиків. Для заморювання використовували хлороформ або етилацетат. Збори та спостереження тривали з травня до початку вересня.

Результати досліджень. Дослідивши фондові колекції кафедри біології людини та тварин та провівши власні дослідження на означеній території, ми отримали список видів куркунелід, які мешкають в районі досліджень.

У регіоні досліджень нами виявлено 32 види куркунелід:

<i>Acalles echinatus</i> (Germar, 1824)	<i>Baris artemisiae</i> (Herbst, 1795)
<i>Acalyptus carpini</i> (Fabricius, 1792)	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germar, 1824
<i>Amalus haemorrhous</i> (Herbst, 1795)	<i>Byctiscus betulae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Anoplus plantaris</i> (Naezen, 1794)	<i>Catapion seniculus</i> (Kirby, 1808)
<i>Anthonomus pomorum</i> Linnaeus, 1758	<i>Chlorophanus sellatus</i> (Fabricius, 1798)
<i>Apion apricans</i> Herbst, 1797	<i>Chlorophanus viridis</i> (Linnaeus, 1785)
<i>Aspidapion validum</i> (Germar, 1817)	<i>Cionus tuberculatus</i> (Scopoli, 1763)
<i>Attelabus nitens</i> (Scopoli, 1763)	<i>Cleonis pigra</i> (Scopoli, 1763)
<i>Auleutes epilobii</i> (Paykull, 1800)	<i>Cleonis sardoa</i> Chevrolat, 1869

<i>Cossonus linearis</i> (Fabricius, 1775)	<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Curculio glandium</i> Marsham, 1802	<i>Limnobaris dolorosa</i> (Goeze, 1777)
<i>Curculio nucum</i> Linnaeus, 1758	<i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807
<i>Deporaus betulae</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Magdalis phlegmatica</i> (Herbst, 1797)
<i>Ellescus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Magdalis ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Euryommatus mariae</i> Roger, 1857	<i>Microon globules</i> Germar, 1821
<i>Hadroplontus litura</i> (Fabricius, 1775)	<i>Notaris scirpi</i> Fabricius, 1792

Знайдені види належать до таких родів: *Acalles*, *Acalyptus*, *Amalus*, *Anoplus*, *Anthonomus*, *Apion*, *Aspidapion*, *Attelabus*, *Auleutes*, *Baris*, *Bothynoderes*, *Byctiscus*, *Catapion*, *Chlorophanus*, *Cionus*, *Cleonis*, *Cossonus*, *Curculio*, *Deporaus*, *Ellescus*, *Euryommatus*, *Hadroplontus*, *Hylobius*, *Limnobaris*, *Lixus*, *Magdalis*, *Microon* та *Notaris*.

До родів *Acalles*, *Acalyptus*, *Amalus*, *Anoplus*, *Anthonomus*, *Apion*, *Aspidapion*, *Attelabus*, *Auleutes*, *Baris*, *Bothynoderes*, *Byctiscus*, *Catapion*, *Cionus*, *Cossonus*, *Deporaus*, *Ellescus*, *Euryommatus*, *Hadroplontus*, *Hylobius*, *Limnobaris*, *Lixus*, *Microon*, *Notaris* належать по одному виду довгоносики, до родів *Chlorophanus*, *Cleonis*, *Curculio*, *Magdalis* – по два види.

За чисельністю зареєстровані види можна поділити на такі групи:

Середньочисельними були 10 видів: *Acalles echinatus*, *Bothynoderes punctiventris*, *Byctiscus betulae*, *Catapion seniculus*, *Chlorophanus sellatus*, *C. viridis*, *Hadroplontus litura*, *Hylobius abietis*, *Limnobaris dolorosa*, *Lixus iridis*.

Малочисельними – *Acalyptus carpini*, *Amalus haemorrhous*, *Anoplus plantaris*, *Magdalis phlegmatica*, *M. ruficornis*, *Microon globules*.

Знахідками від одного до п'яти екземплярів представлені – *Anthonomus pomorum*, *Apion apricans*, *Aspidapion validum*, *Attelabus nitens*, *Auleutes epilobii*, *Baris artemisiae*, *Cleonis pigra*, *C. sardoa*, *Cossonus linearis*, *Curculio glandium*, *Deporaus betulae*, *Ellescus bipunctatus*, *Euryommatus mariae*, *Notaris scirpi*.

Одиничні види – *Cionus tuberculosus*, *Curculio nucum*.

Висновки. У регіоні досліджень нами виявлено 32 види куркунелід, які належать до 28 родів. Серед них середньочисельними були 10 видів, малочисельними – 6 видів, знахідками від одного до п'яти екземплярів представлені – 14 видів. Одиничні види – *Cionus tuberculosus*, *Curculio nucum*.

Список використаних джерел

1. Арнольди Л. В., Заславский В. А., Тер-Минасян М. Е. Сем. Curculionidae – Долгоносики // Определитель насекомых европейской части СССР; Под. Ред. Г.Я. Бей-Биенко. М.-Л.: Наука, 1965. Т. 2. С. 485–621.
2. Бей-Биенко Г. Я. Вредители сельскохозяйственных растений Киевской области. Молотов, 1946. 132 с.

3. Гонтаренко А. В., Назаренко В. Ю. Материалы к фауне жуков-долгоносиков подсемейств Alothinae, Hylobiinae, Hyperinae, Rhytirrhinae (Coleoptera, Curculionidae) / Чтения памяти А.А.Браунера. Материалы международной научной конференции, Одесса, «АстроПринт», 2000. С. 41–50.
4. Євтушенко М. Д., Забродіна І. В. Шкідники-домінанти яблуні у східному Лісостепу України // Вісник ХНАУ. Сер. «Фітопатологія та ентомологія». 2012. № 11. С. 70–77.
5. Назаренко В. Ю. Довгоносики підродини Hylobiinae (Coleoptera, Curculionidae) біоіндикатори сучасного екологічного стану біогеоценозів Лісостепу України / Екологія і освіта: Проблеми теорії і практики: Тези доповідей і повідомлень учасників міжнародної науково-практичної конференції 20-21 квітня 1994 р. Т. II, секція I, IV, Умань, 1994. С. 40–41.
6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта та ін. Київ: Урожай, 1986. 296 с.
7. Сільськогосподарська ентомологія / [Байдик Г.В., Білецький Є. М., Білик М. О. та ін.]; за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. К.: Вища освіта, 2005. 551 с.
8. Черней Л. Б. Фітофаги з ряду твердокрилих (Coleoptera) в агроценозах плодкових насаджень Одещини. Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009. С. 162–166.
9. Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М. Інтенсивні сади яблуні. Київ: Аграрна наука, 2008. 220 с.
10. Юнаков Н. Н., Назаренко В. Ю. Новые и малоизвестные виды жуков-долгоносиков и ложнослоников (Coleoptera, Curculionoidea) фауны Украины // Вестник зоологии, 2003.37 (1). С. 95–99.

III. РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

УДК 502.753

DOI: 10.5281/zenodo.4482047

В. В. Вертель

ORCID ID 0000-0002-7662-7585

vertelvladislav@gmail.com,

А. І. Статива

astat70@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЗАПОВІДНИЙ ОБ'ЄКТ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ СУМЩИНИ – БОТАНІЧНИЙ ЗАКАЗНИК «КРУТИЙ ЯР»

Вертель В. В.¹, Статива А. І.² Перспективний заповідний об'єкт місцевого значення Сумщини – ботанічний заказник «Крутий яр». – Природничі науки. – 2020. – 17: 70–76.

¹ Природний заповідник «Михайлівська цілина».

² Синівський професійний аграрний ліцей.

У статті подано характеристику природних комплексів балкової системи, що знаходиться у Липоводолинському адміністративному районі Сумської області. Визначена доцільність надання зазначеній території статусу об'єкта природно-заповідного фонду місцевого значення – ботанічного заказника «Крутий яр» та запропоновано природоохоронний режим його території.

Ключові слова: ботанічний заказник, охорона природи, флора, Липоводолинський район.

Vertel V. V.¹, Statyva A. I.² Advanced nature reserve object of Sumy local significance. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 70–76.

¹ Nature reserve «Mykhaylivska tsilyna»

² Synivsk qualified agrarian lyceum.

In the article the characteristics of gill ecosystems is presented, which is situated in Lypova Dolyna administrative area of Sumy region. The practicability of the designation for object of nature-reserved fund of local significance – botanical reserve «Krutyi Yar» was identified and the nature protection process of its territory was suggested.

Key words: botanical reserve, environmental protection, Lypova Dolyna administrative area, Sumy region.

Вступ. Не зважаючи на певний відсоток територій та об'єктів природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ), держава щодня втрачає степ як елемент ландшафту та генофонд унікальної флори та фауни. Розширення мережі природно-заповідних територій України взагалі та Сумщини зокрема, де

відсутні великі за площею природні масиви, мусить відбуватися в першу чергу за рахунок степових біотопів. З метою збільшення кількості об'єктів ПЗФ Сумської області та збереження в природному стані типових для Лісостепової ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів пропонується оголосити урочище Крутий яр об'єктом ПЗФ місцевого значення – ботанічним заказником.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для даної роботи послуговували результати польових досліджень авторів з 2015 по 2019 роки [7].

Відповідно до фізико-географічного районування об'єкт знаходиться в межах Північно-Полтавської підвищеної області Лівобережно-Дніпровської лісостепової провінції Лісостепової зони Східноєвропейської рівнини. За схемою фізико-географічного районування Сумського Придніпров'я вона входить до складу Псельсько-Хорольського району Роменсько-Конотопського округу Лівобережно-Дніпровської провінції [4]. Відповідно до геоботанічного районування об'єкт перебуває в межах Роменсько-Полтавського округу Лівобережно-Придніпровської підпровінції Східно-Європейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області [1]. Відповідно до зоогеографічного районування об'єкт знаходиться в межах Лівобережної підділянки ділянки Східно-Європейського листяного лісу та лісостепу району Мішаного, листяного лісу та лісостепу Східно-Європейського округу Європейсько-Західно-Сибірської провінції Бореальної Європейсько-Сибірської підобласті Палеоарктичної області.

Мета статті – надати інформацію про біологічне різноманіття та соціологічну цінність потенційного об'єкта ПЗФ – ботанічного заказника «Крутий яр», а також запропонувати природоохоронний режим цієї території. Отримані матеріали можуть бути використані спеціалізованими проектними та науковими установами при науковому обґрунтуванні та розробці проекту створення природоохоронної території.

Результати та їх обговорення. Відомості про місцезнаходження та розміри об'єкта. Урочище, що за місцевим топонімом має назву Крутий узвіз або Крутий яр, розташоване між селами Веселе, Галаївець, Легуші та Чирвине Калінінської сільської ради в межах Липоводолинського адміністративного району Сумської області. Географічні координати: широта – 50°33' N, довгота – 33°54' E (рис. 1). Орієнтована площа – близько 143,7 га (рис. 2).

Обґрунтування необхідності створення об'єкта ПЗФ. На сьогодні ступінь розораності земель Липоводолинського району становить 62,82 %, а площа заповідних територій – 392,77 га, що складає 0,44 % від його загальної площі [6]. Отже, це один із найнижчих «показників заповідності» в Сумській області. Але його можна виправити, адже Законом України «Про основні

засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [2] та «Державною стратегією регіонального розвитку на період до 2021 року» передбачено збільшення та розширення площі територій та об'єктів ПЗФ. Тож із метою вирішення зазначених завдань та для збереження в природному стані території пропонується розгляд питання щодо оголошення цієї місцевості заказником місцевого значення.



Рис. 1. Місце розташування перспективного для заповідання об'єкта.



Рис. 2. Карта конфігурації межі та площі перспективного заказника.

Указана територія насамперед призначається для збереження рослинних угруповань, популяцій рідкісних видів рослин та природних комплексів, типових для зазначеного регіону, тому цьому об'єкту пропонуємо визначити тип – ботанічного. Пропонований варіант конфігурації меж і площі, а також категорії та типу перспективного об'єкта ПЗФ є науково обґрунтованим та оптимальним.

Оголошення ботанічного заказника має велике значення для збереження біорізноманіття не тільки на багатьох рівнях організації (видовому, популяційному, фітоценотичному, екосистемному), а також і на різних територіальних рівнях (регіональному, державному, міжнародному). Оголошення цієї території об'єктом ПЗФ буде сприяти: збереженню в природному стані ландшафтів, типових для Лісостепової частини Сумської області зокрема та Лівобережжя України загалом та покращенню умов існування низки видів рослин і тварин, у тому числі рідкісних та зникаючих видів, уникненню негативних наслідків, пов'язаних із дією антропогенних факторів та поліпшенню екологічного стану території. Крім того, створення природоохоронної території сприятиме проведенню і розвитку різнопрофільних стаціонарних та інших наукових досліджень, підвищенню ефективності проведення практичних заходів, спрямованих на забезпечення, охорони і збільшення чисельності рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин.

Створення зазначеного об'єкта ПЗФ відповідає основним положенням національного та міжнародного законодавства щодо збереження біорізноманіття. Назву природоохоронному об'єкту ми пропонуємо надати відповідно до місцевого топоніма – Крутий яр.

Характеристика природоохоронної, наукової та іншої цінності. Перспективний для заповідання об'єкт являє собою балковий комплекс із типовим для зазначеного району рельєфом території. Основний тип місцевості – схили балки з сильно еродованими звичайними чорноземами, де на крутих схилах у місцях близького залягання ґрунтових вод проявляються зсувні процеси.

У рослинному покриві домінують лучно-степові фітоценози. До основних домінантів (шавлії (*Salvia* spp.), пирій середній (*Agropirum intermedium* (Host) P. Beauv.), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), куничник наземний (*Calamagrostis epigelos* (L.) Roth.), осока рання (*Carex praecox* Schreb.). Домішується посухостійке різнотрав'я (лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus* L.), конюшина альпійська (*Trifolium alpestre* L.), полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.), тонконоги (*Poa* spp.). Деревна рослинність представлена поодинокими рослинами дикої груші (*Pyrus communis* L.).

На вказаній ділянці зростає низка видів рослин, що занесені до III видання Червоної книги України (далі – ЧКУ) [8]: сон лучний (*Pulsatilla pratensis* (L., Mill.), астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus* Pall.), брандушка різнобарвна (*Bulbocodium verisolor* (Ker Gawl.) Spreng.), ковила пірчаста (*Stipa pinnata* L.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), рябчик руський (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.), півники угорські (*Iris hungarica* Waldst.& Kit.), горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) та 5 видів уключених до Переліку видів рослин, тварин і грибів, що підлягають особливій охороні на території Сумської області (далі – Список регіонально рідкісних видів). Це гострокільник волосистий (*Oxytropis pilosa* (L.) DC), гіацинтик блідий (*Hyacinthella leucophaea* (R. Koch.), анемона лісова (*Anemone silvestris* L.), шолудивник Кауфмана (*Pedicularis kaufmanni* Rinzg.) та волошка сумська (*Centaurea sumensis* Kalen.).

На території перспективного об'єкта ПЗФ або в безпосередній близькості від неї відмічено ряд видів тварин, занесених до охоронних списків різних рівнів. Їх представляють: сліпак звичайний (*Spalax microphthalmus* Güld.) – Європейський Червоний список; вусач земляний хрестоносець (*Dorcadion equestre* Laxm.), канюк степовий (*Buteo rufinus* Cretz.), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor* L.), хом'як звичайний (*Cricetus cricetus* L.) – ЧКУ [9]; сорокопуд чорнолобий (*Lanius minor*), вівсянка садова (*Emberiza hortulana* L.) – Список регіонально рідкісних видів.

Природоохоронний режим. З метою забезпечення виконання об'єктом заповідання основних завдань зі збереження та охорони природних об'єктів і комплексів у межах планованого ботанічного заказника, відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [3], пропонується заборонити: збір рослин та грибів, що занесені до ЧКУ, Списку регіонально рідкісних видів, їх квітів, плодів, стебел, кореневищ; інтродукція нових видів рослин та тварин без відповідних узгоджених в установленому порядку обґрунтувань наукових закладів та погодження з Департаментом захисту довкілля та енергетики Сумської обласної державної адміністрації (далі – Департамент); всі види рубок; самовільні рубки та пошкодження дерев і чагарників; заготівля другорядних лісових матеріалів; турбування, знищення та відлов всіх видів птахів і тварин, пошкодження їх гнізд та інших жител, збирання яєць та пуху; мисливство; самовільне використання чи надання земельних ділянок для інших потреб, будь-яке будівництво споруд; геологорозвідувальні роботи та розробка всіх видів корисних копалин; порушення ґрунтового покриву; засмічення та забруднення території; складування будь-яких матеріалів; зберігання на території та в 2-х кілометровій зоні навкруги всіх видів отрутохімікатів; влаштування літніх

таборів сільськогосподарських тварин та пташників; пересування та стоянка всіх видів транспорту поза межами доріг загального користування; випалювання сухої рослинності; розведення вогнищ, встановлення наметів – поза межами місць, спеціально відведених для цього;

Необхідно дозволити: заготівлю лікарських та інших рослин, їх квітів, стебел, кореневищ, ягід та плодів, а також грибів в порядку загального користування; регульоване сінокосіння та випас худоби; проведення протипожежних заходів; прохід або проїзд гужовим транспортом через територію Заказника; організацію землекористувачем екологічних стежок, спеціально відведених місць короткострокового відпочинку населення – за погодженням з Департаментом; рекреаційне використання території населенням в частині відпочинку, а з розведенням вогнищ та встановленням наметів – у спеціально відведених місцях короткострокового відпочинку населення; проведення науково-дослідних робіт; використання території в освітньо-виховних цілях, проведення екскурсій, семінарів тощо.

Обов'язки щодо охорони та дотриманню заповідного режиму пропонуємо покласти на землекористувача. Виконавчі органи місцевого самоврядування повинні сприяти охороні й збереженню заповідної території.

Висновок. Отже, зазначена територія репрезентує типовий для Лівобережного Лісостепу України загалом та Липоводолинського району зокрема, ландшафтний комплекс із лучно-степовим фітоценозом, що має важливе природоохоронне, наукове, освітнє та рекреаційне значення. Балковий комплекс відносно добре збережений та є осередком існування значної кількості різноманітних рослин та тварин із різним охоронним статусом (міжнародного та регіонального рівнів). Збереження й охорона цієї ділянки є важливим кроком у напрямку поліпшення кількісних та якісних показників ПЗФ області, розбудови екологічної мережі, а також забезпечення сталого, довготривалого та ефективного користування природними комплексами цієї території. Крім того, створення природоохоронного об'єкта дасть змогу надавати низку екосистемних послуг, а саме: регулювання (кліматичних умов, ґрунтів, запилення рослин), культурних та соціальних послуг (рекреації та духовного збагачення, наукові, освітні, виховні), а також послуги підтримання екосистем.

Створення ботанічного заказника місцевого значення буде важливим кроком у реалізації вимог низки міжнародних конвенцій та угод, а саме: Європейської ландшафтно-ї конвенції, «Хустайської декларації про степи Європи», «Смоленської декларації по степах», Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція) та ін.

Список використаних джерел

1. Геоботанічне районування Української РСР / Т. Л. Андрієнко та ін. К.: Наук. думка, 1977. 302 с.
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28 лют. 2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2697-19> (дата звернення: 15.10.2020).
3. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 06 чер. 1992 № 2456-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12> (дата звернення: 15.10.2020).
4. Нешатаев Б. Н., Корнус А. А., Шульга В. П. Региональные природно-территориальные комплексы Сумского Приднепровья // Наукові записки СумДПУ ім. А. С. Макаренка. Екологія і раціональне природокористування. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2005. С. 10–31.
5. Андрієнко Т. Л., Перегрим М. М. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.
6. Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник / Р. В. Бойченко та ін. Київ: ТОВ «Українська Картографічна Група», 2019. 96 с.
7. Статива А. І. Раритетні види рослин басейну річки Грунь // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць : мат. VI Міжнародної наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 20–23 травня 2015 р., м. Суми). Т. 1. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015. С. 120–123.
8. Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
9. Червона книга України. Тваринний світ. За ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.

IV. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 574.3:579.26

DOI: 10.5281/zenodo.4482051

М. П. Москаленко

ORCID ID 0000-0002-0580-9314

moskalenko_nikolay@ukr.net

О. Ю. Олексієнко

rin.sinochara@gmail.com

АЛЕЛОПАТИЧНИЙ ВПЛИВ НАСІННЯ ДЕЯКИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Москаленко М. П., Олексієнко О. Ю. Алелопатичний вплив насіння деяких зернових культур. – Природничі науки. – 2020. – 17: 77–80.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті проаналізовано результати дослідження хімічної взаємодії зернових культур за методом біотестів. Встановлено інгибування росту підземної частини проростку тестової культури витяжками з зерна кукурудзи та вівса. Зафіксовано ефект розведення, тобто зменшення концентрації витяжок вказаних зернових культур привело до збільшення їх фізіологічної активності. Зафіксовано, що обробка насіння тестової культури під час пророщування витяжками з насіння пшениці різної концентрації привело до збільшення показників росту підземної частини проросту тестової культури.

Ключові слова: алелопатія, метод біотестів, зернові культури, ґрунтовтома, монокультура, інгибуючий ефект, хімічна взаємодія рослин.

Moskalenko M. P., Oleksienko O. Yu. Allelopathic effect of seeds of some cereals. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – 17: 77–80.

Sumy State Pedagogical University named after AS Makarenko

The article analyzes the results of the study of chemical interaction of cereals by the method of biotests. Inhibition of growth of the underground part of the seedling of the test culture by extracts from corn and oats was established. The dilution effect was recorded, i.e. the decrease in the concentration of extracts of these cereals led to an increase in their physiological activity. It was recorded that the treatment of test crop seeds during germination with extracts from wheat seeds of different concentrations led to an increase in the growth rates of the underground part of the test crop germination.

Key words: allelopathy, bioassay method, grain crops, soil fatigue, monoculture, inhibitory effect, chemical interaction of plants.

Вступ. Одна із особливостей усіх живих організмів полягає у виділенні в навколишнє середовище продуктів їх метаболізму. Таким чином відбувається хімічна взаємодія рослин, або алелопатія [3, 4]. Одним із напрямків досліджень цього явища є використання алелопатичних властивостей рослин в сільському господарстві. Пізнання принципів хімічних взаємин між рослинами сприяє розумінню ролі попередників в посівах, негативних моментів

вирощування видів в монокультурі, в підборі видів при формуванні багатокomпонентних агрофітоценозів для запобігання ґрунтовтоми [1, 2].

Мета статті. Метою даного дослідження було вивчити алелопатичну активність насіння деяких розповсюджених зернових культур.

Матеріали та методи досліджень. Для проведення досліджень використовували метод тестових біопроб [4]. Для отримання водної витяжки з рослинного матеріалу насіння відповідної зернової культури заливали дистильованою водою у ваговому співвідношенні 1:20 та 1:10. Розчини фільтрували через добу після їх приготування. Після цього в чашки Петрі вносили по 10 мл отриманої витяжки і на фільтрувальний папір висівали насіння редиски як тестової культури (100 насінин). Проростання насіння відбувалося за температури 15-16⁰ С. Через 72 год. закладання досліду проводили підрахунки схожості насіння, виміри довжини корінчика та стебла.

Результати та їх обговорення. Встановити інгібуючий, чи, навпаки, стимулюючий вплив витяжок з насіння пшениці на ріст і розвиток тестової культури не вдалось. Контроль та дослідні варіанти різної концентрації практично не відрізнялись за показниками схожості насіння тестової культури редису. А у дослідному варіанті з концентрацією витяжки 1:10 з контролем взагалі були однакові показники схожості насіння (91%).

Аналогічно із пшеницею, було проведено дослід із впливом витяжок з насіння кукурудзи на ріст і розвиток насіння тестової культури. Схожість насіння тестової культури у дослідних варіантах була вищою, ніж в контролі. Так у варіанті досліду з концентрацією 1:10 схожість обробленого насіння була на 5% вище ніж в контролі. У дослідному варіанті концентрації 1:20 схожість обробленого насіння тестової культури була вище ніж в контролі на 3%. Це невелика різниця, але ми підкреслимо, що вона отримана в обох дослідних варіантах, що не може бути випадковістю.

Наступна зернова культура, з якою було проведено аналогічний дослід на схожість тестової культури після обробки з витяжки зерна був овес. Схожість насіння тестової культури у дослідних варіантах була незначно меншою ніж в контролі. Тобто встановити інгібуючий чи, навпаки, стимулюючий вплив насіння вівса на ріст і розвиток тестової культури не вдалось. Контроль та дослідні варіанти різної концентрації практично не відрізнялись за показниками схожості насіння тестової культури редису. Різниця з контролем у варіанті концентрації 1:20 становила всього 3%, а у варіанті досліду з концентрацією 1:10 і того менше.

Наступним після схожості насіння показником, який ми аналізували, була довжина корінців проростків тестової культури на 72 добу після обробки дослідними витяжками з насіння пшениці, кукурудзи та вівса.

На рисунку 1 представлені результати для витяжок різної концентрації з насіння пшениці. На відміну від показника схожості, де не було встановлено суттєвого впливу дослідних витяжок, довжина корінців тестової культури суттєво відреагувала на обробку дослідними витяжками. В обох варіантах з різною концентрацією витяжок встановлено збільшення довжини кореню в порівнянні з контролем.

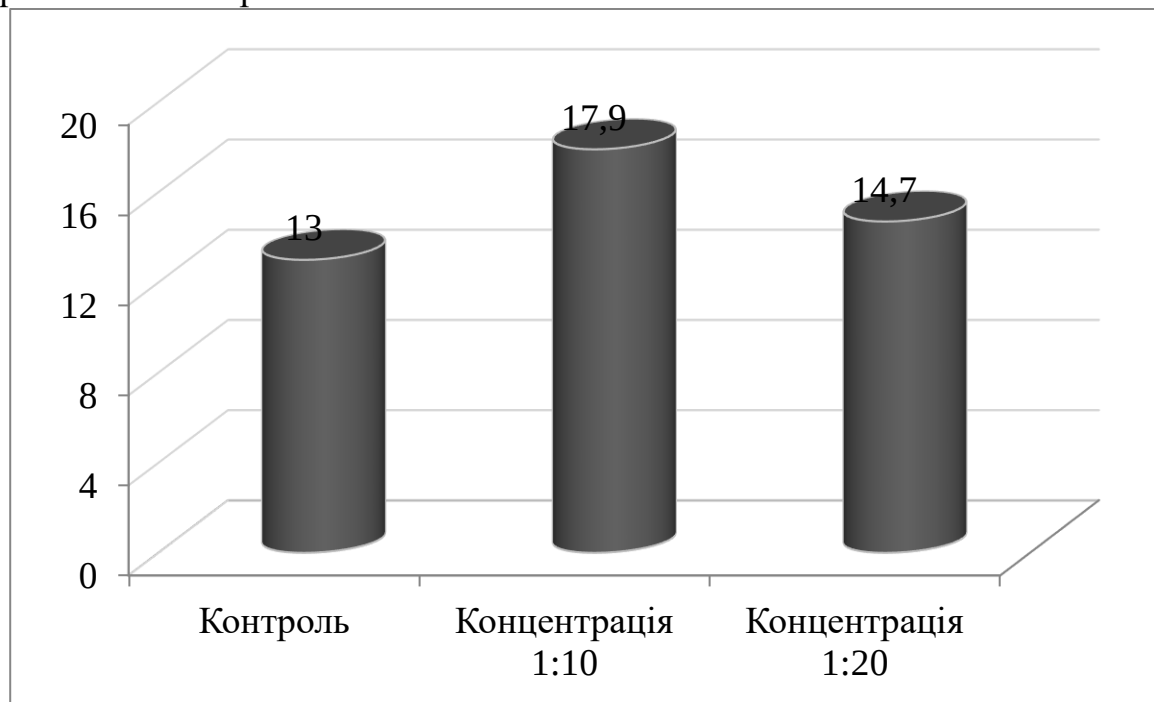


Рис. 1. Довжина корінців редису через 72 год. після обробки витяжками різних концентрацій з зерна пшениці та дистиляту (контроль) (мм).

Так, обробка витяжкою з зерна пшениці в концентрації 1:10 привела до збільшення довжини корінців в порівнянні з контролем на 27% з 13мм до майже 18 мм. Для таких експериментів це дуже великий відсоток. У варіанті концентрації 1:20 збільшення довжини корінців у порівнянні з контролем відбулося на значно менший відсоток – 12. Це говорить про те, що розведення витяжки і зменшення її концентрації у два рази привело до зменшення ефекту, який ми спостерігали більш ніж у два рази.

Обробка витяжкою з зерен кукурудзи концентрацією 1:10 не привела до якогось ефекту з точки зору росту корінців тестової культури (13 мм в контролі і 12,8 мм в досліді).

Обробка витяжкою з концентрацією 1:20 привела до протилежного (в порівнянні з пшеницею) ефекту. Довжина корінців редису після обробки витяжкою даної концентрації була суттєво меншою – 8,6 мм проти 13 мм в контролі (на 34%). Це дуже велика різниця для дослідів такого характеру.

Обробка насіння тестової культури водними витяжками різної концентрації зерна вівса продемонструвала яскраво виражене інгибування росту корінців проростку в обох дослідах. Так обробка витяжкою концентрації 1:10 в порівнянні з контролем привела до зменшення довжини корінців рівно у два рази із 25,5 мм в контролі до 12,2 мм в досліді. Зменшення концентрації до 1:20 мало вплинуло на уже встановлений ефект. Відбулося зменшення довжини корінців проростків іще на 1 мм до 11,3 мм.

Висновки. Обробка насіння тестової культури під час пророщування витяжками з насіння пшениці різної концентрації привело до збільшення показників росту підземної частини проросту тестової культури. Тобто відбувся ріст активуючий ефект. Надалі доцільно іще раз провести дослід і вибрати в якості тестової культури не редис, а іншу рослину (крес-салат). Водні витяжки зерен кукурудзи різної концентрації чітко відрізнялися за своїм впливом на ріст і розвиток корінців проростка тестової культури. Концентрація 1:10 виглядала нейтральною в цьому розумінні, а концентрація 1:20 проявила чіткий інгибуючий ефект. Тобто розведення витяжки і зменшення її концентрації привело до збільшення її фізіологічної активності. Водна витяжка з насіння вівса мала також чітко виражений рістингибуючий ефект по відношенню до підземної частини проростків тестової культури.

Список використаних джерел

1. Богдан Г. П. Природа защитных реакций растений. К. : Наук. думка, 1981. 208 с.
2. Головкин Э. А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. К. : Наук. думка, 1984. 200 с.
3. Гродзинский А. М. Основы химической взаимодействия растений. К. : Наук. думка, 1973. 205 с.
4. Гродзинский А. М., Головкин Э. А., Горобец С. А.. Экспериментальная аллелопатия. К. : Наук. думка, 1987. 226 с.

V. БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 612.24-057.875: [796.015.6 + 784.091]

DOI: 10.5281/zenodo.4482058

С. М. Кибальник,

ORCID ID 0000-0002-6243-0351

kybalnyk.sveta@gmail.com

О. О. Пташенчук²

ORCID ID 0000-0001-6250-5803

oksanaptashenchuk@gmail.com

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВЕЛИЧИН ПОКАЗНИКІВ ЖЄЛ СТУДЕНТІВ ВІД РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ І ЗАНЯТЬ ВОКАЛОМ

Кибальник С. М., Пташенчук О. О. Залежність величини показників ЖЄЛ студентів від рівня фізичної активності і занять вокалом. – Природничі науки. – 2020. – 17: 81–85. Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті досліджено залежність величини показників ЖЄЛ студентів від рівня їх фізичної активності і занять вокалом. Доведено позитивний вплив на розвиток дихальної системи і її функціональні показники систематичних занять фізичною культурою і регулярної співочної активності.

Ключові слова: життєва ємність легень, фізична активність, вокал, величина показника ЖЄЛ, дихальні показники, тип дихання, зовнішні чинники.

Kybalnyk S. N., Ptashenchuk O. O. Dependence of the value of vital capacity of students' lungs on the level of physical activity and vocal training. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – 17: 81–85.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article investigates the dependence of the vital capacity of students' lungs on the level of their physical activity and vocal training. The positive effect of regular physical and singing activity on the development of the respiratory system and its functional indicators is proved.

Key words: vital capacity of the lungs, physical activity, singing, the value of vital capacity of the lungs, respiratory parameters, type of respiration, external factors.

Вступ. При дослідженні залежності величини показників ЖЄЛ студентів від зовнішніх чинників першочергову увагу, на нашу думку, слід приділяти встановленню кореляції між цими величинами і способом життя респондентів, рівнем їх фізичної активності.

Результатами багатьох досліджень доведено, що високий рівень рухової активності студентів сприятливо впливає на їх фізичний розвиток і здоров'я, на формування опорно-рухового апарату, обмін речовин, роботу внутрішніх органів, розвиток психіки і емоційно-вольової сфери [3]. Тому цілком логічним буде припущення, що рівень фізичної активності студентів впливає на загальний

стан системи дихання та її функціональні показники, зокрема на життєву ємність легень (ЖЄЛ).

Своєрідною фіззарядкою для легень можна вважати спів. Заняття вокалом є методом активної терапії органів і функцій дихання завдяки звуковим вібраціям, діафрагмальному диханню, дозованим співочим навантаженням. Під час співу відбувається процес саморегуляції функцій дихання людини, що оздоровче впливає на організм в цілому, внаслідок насичення крові киснем і регуляції енергетичного обміну [2; 4].

Загалом, наші наукові пошуки спрямовано на встановлення залежності показників ЖЄЛ студентів від різних факторів, зокрема від способу життя і різних видів діяльності. Тож постало питання, чи впливають рівень фізичної активності і заняття вокалом на величину ЖЄЛ людини?

Мета статті. Отже, мета нашого дослідження полягала у виявленні залежності величини показників ЖЄЛ студентів від рівня їх фізичної і співочої активності.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь студенти трьох українських ЗВО: Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Глухівського національного педагогічного університету імені О. П. Довженка і Криворізького державного педагогічного університету – всього 224 студенти віком від 15 до 23 років. Середній вік досліджуваних склав $18,12 \pm 1,5$ років. До складу вибірки увійшли 106 хлопців і 118 дівчат.

Фактичні показники ЖЄЛ досліджуваних визначалися за допомогою спірометра сухого портативного (ССП).

За допомогою формул 1 і 2 для кожного зі студентів було розраховано їх належні показники ЖЄЛ:

$$\text{чоловіки: ЖЄЛ} = 0,052 \cdot \text{зріст (см)} - 0,029 \cdot \text{вік (роки)} - 3,20 \text{ (л)} \quad (1)$$

$$\text{жінки: ЖЄЛ} = 0,049 \cdot \text{зріст (см)} - 0,019 \cdot \text{вік (роки)} - 3,76 \text{ (л)} \quad (2)$$

Розрахунок відповідності фактичної величини ЖЄЛ (фЖЄЛ) належній (нЖЄЛ) проводився за формулою 3:

$$\frac{\text{фактична (визначена) величина ЖЄЛ, л}}{\text{належна (розрахована) величина ЖЄЛ, л}} \times 100\% = \text{_____ \%} \quad (3)$$

Згідно з отриманими результатами, всіх студентів було розподілено за трьома категоріями: 1) студенти з недостатнім рівнем ЖЄЛ (фЖЄЛ/н ЖЄЛ < 70 %); 2) студенти із задовільним рівнем ЖЄЛ (фЖЄЛ/нЖЄЛ=70,0-84,9 %); 3) студенти з достатнім рівнем ЖЄЛ (фЖЄЛ/нЖЄЛ $85 \geq$ %) [1].

Для встановлення залежності величини ЖЄЛ студентів від рівня їхньої фізичної і співочої активності, серед досліджуваних було проведено

анкетування, метою якого було фіксування соматометричних показників і з'ясування особливостей способу життя студентів.

Так відповіді студентів дали підстави об'єднати їх у чотири групи за рівнем фізичної активності: 1) ті, хто активно займаються спортом; 2) ті, що відвідують лише уроки фізичної культури; 3) ті, хто займаються фітнесом або відвідують тренажерну залу; 4) ті, хто взагалі не займаються спортом і фізкультурою.

Результати та їх обговорення. Отже, результати нашого дослідження засвідчили, що найменше студентів із недостатнім рівнем ЖЄЛ зафіксовано саме серед тих, які активно займаються спортом або регулярно відвідують заняття з фізичної культури – відповідно 43 % (n=34) і 47,8 % (n=32) проти 54,1 % (n=20) тих, хто займаються в тренажерній залі, і 56,1 % (n=23) тих, хто не займається фізкультурою і спортом взагалі (табл. 1).

Частка студентів, які мають задовільний рівень ЖЄЛ, пропорційно зростає від тих, хто не займається спортом і фізкультурою до тих, хто активно займається спортом від 31,7 % до 49,4 % відповідно. Варто зазначити, що в частки студентів серед тих, хто займається фітнесом або відвідує тренажерну залу тих і тих, хто обмежується лише уроками фізичної культури, практично рівні – 37,8 % проти 37,3 % відповідно.

Таблиця 1

**Залежність величини показників ЖЄЛ студентів
від рівня їхньої фізичної активності**

Рівень ЖЄЛ	Не займаються спортом і фізкультурою (n=41)		Фітнес/тренивальна зала (n=37)		Відвідують уроки фізичної культури (n=67)		Займаються спортом (n=79)		Разом (n=224)	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Недостатній рівень ЖЄЛ (< 70 %)	23	56,1	20	54,1	32	47,8	34	43,0	109	48,7
Задовільний рівень ЖЄЛ (70,0–84,9 %)	13	31,7	14	37,8	25	37,3	39	49,4	91	40,6
Достатній рівень ЖЄЛ (85≥ %)	5	12,2	3	8,1	10	14,9	6	7,6	24	10,7

Разом із тим, аналіз вибірки студентів із достатнім рівнем ЖЄЛ засвідчив парадоксальні результати: найбільша частка таких досліджуваних спостерігається серед тих, хто систематично відвідує лише уроки фізичної культури (14,9 %, $n=10$), а найменша – серед тих, хто активно займається спортом (7,6 % ($n=6$)). Серед студентів, які взагалі не займаються фізичною культурою і спортом, достатній рівень ЖЄЛ мають 12,2 % ($n=5$), а серед відвідувачів тренажерної зали – лише 8,1 % ($n=3$) (табл. 1).

Отримані результати дають підстави припустити, що на розвиток дихальної системи та її функціональні показники, зокрема ЖЄЛ, найбільш позитивно впливають помірні і регулярні заняття фізичною культурою – навіть краще, ніж заняття спортом і у тренажерній залі.

Наступним завданням нашого дослідження було з'ясування залежності величини ЖЄЛ студентів від їхньої «співочої активності». З метою його вирішення всіх досліджуваних за результатами анкетування було об'єднано в чотири групи: 1) ті, хто взагалі не співають; 2) ті, хто співають рідко; 3) ті, хто співають часто, але не професійно; 4) ті, хто професійно займаються вокалом.

Так отримані результати дали підставу стверджувати, що спів є гарним засобом для збільшення показника ЖЄЛ. Оскільки студентів із недостатнім рівнем ЖЄЛ найменше серед тих, хто займається співами професійно, – 33,3 % ($n=2$) і серед тих, хто вокалом займається самостійно, – 41,7 % ($n=10$) (табл. 2).

Таблиця 2

**Залежність величини показників ЖЄЛ студентів
від занять вокалом**

Рівень ЖЄЛ	Не співають ($n=91$)		Рідко співають ($n=103$)		Співочі аматори ($n=24$)		Професійно займаються вокалом ($n=6$)		Разом ($n=224$)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Недостатній рівень ЖЄЛ (< 70 %)	50	55,0	51	49,5	10	41,7	2	33,3	113	50,4
Задовільний рівень ЖЄЛ (70,0–84,9 %)	37	40,7	36	35,0	10	41,7	4	66,7	87	38,9
Достатній рівень ЖЄЛ ($85 \geq$ %)	4	4,3	16	15,5	4	16,6	0	0,0	24	10,7

Так зі зростанням співочої активності студентів відсоток студентів із недостатнім рівнем ЖЄЛ прогресивно зменшується, а з достатнім, навпаки, – зростає. Виключення становлять, як і у випадку професійних спортсменів, ті, хто серйозно займаються вокалом – серед них немає жодного з достатнім рівнем ЖЄЛ.

Можемо припустити, що у випадку професійних спортсменів і співаків в процесі адаптації до великих навантажень відбувається підключення додаткового типу дихання – черевного. Це певним чином «розвантажує» легені, що відбивається на величині ЖЄЛ.

Висновки. Загалом результати нашого дослідження доводять позитивний вплив на показники ЖЄЛ студентів помірних і регулярних занять як фізичною культурою, так і вокалом. Крім того, потребує додаткового вивчення припущення, що у професійних спортсменів і співаків додатково залучається черевний тип дихання, що позначається на величині ЖЄЛ.

Список використаних джерел

1. Боголюбов В. М. Медицинская реабилитация. М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. 37 с.
2. Букач М. М. Музичне виховання – запорука здоров'я // Наукові праці. 2009. Т. 108, № 95. С. 6–14.
3. Грибан Г. П. Життєдіяльність та рухова активність студентів. Житомир: ПП Рута, 2009. 593 с.
4. Лисицын Ю. П., Жиляева И. П. Союз медицины и искусства. М. : Медицина, 1985. 189 с.

УДК 616-053:612.67]:371.71
DOI: 10.5281/zenodo.4482069

А. В Лук'янікова

ORCID ID 0000-0002-1765-6626
alenapgf@gmail.com

О. О Пташенчук

ORCID ID 0000-0001-6250-5803
oksanaptashenchuk@gmail.com

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕМПУ СТАРІННЯ СТУДЕНТІВ ЗВО м. СУМИ ВІД РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ І НАЯВНОСТІ ШКІДЛИВИХ ЗВИЧОК

Лук'янікова А. В., Пташенчук О. О. Залежність темпу старіння студентів ЗВО м. Суми від рівня фізичної активності і наявності шкідливих звичок. – Природничі науки. – 2020. – 17: 85–90.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті наведено результати дослідження впливу на показники біологічного віку і темпу старіння рівня фізичної активності і шкідливих звичок студентів Сумського державного університету та Сумського державного педагогічного університету імені

А. С. Макаренка, які мешкають у Сумській області і м. Суми. Експериментально доведено, що досліджувані фактори мають досить вагомий вплив на темпи старіння студентів.

Ключові слова: біологічний вік, належний біологічний вік, коефіцієнт швидкості старіння, темп старіння, фізична активність, шкідливі звички.

Lukyannikova A. V., Ptashenchuk O. O. Dependence of the rate of aging of students in higher education institutions of Sumy on level physical activity and the presence of bad habits. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 85–90.

Sumy State Pedagogical University named after A .S. Makarenko

The article presents the results of a study of the impact on the indicators of biological age and aging rate of the level of physical activity and bad habits of students of Sumy State University and Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, living in Sumy region and Sumy. It is experimentally proven that the studied factors have a very significant impact on the rate of aging of students.

Key words: biological age, proper biological age, coefficient of aging rate, aging rate, rate of aging, physical activity, bad habits.

Вступ. У сучасних дослідженнях особливе місце посідають питання щодо вивчення такого критерію, як біологічний вік (далі – БВ), за яким визначається темп старіння (далі – ТС) людини. Ці показники дають можливість проаналізувати і в подальшому спрогнозувати рівень здоров'я, адаптаційні можливості та функціональний потенціал організму [1, 3].

Відомо, що існує тісний взаємозв'язок між віком людини і способом її життя. В останньому важливу роль відіграє рівень фізичної активності і наявність шкідливих для здоров'я звичок. Сучасні дослідження засвідчують, що визначення БВ і ТС студентів залежно від їх способу життя необхідні для аналізу впливу цих факторів на вікові зміни в організмі [2, 5, 7].

Результати нашого дослідження можуть стати в нагоді не лише для оцінки здоров'я студентів і впливу на нього різних факторів, але і бути вагомим аргументом для пропаганди здорового способу життя.

Мета статті – дослідити залежність показників темпу старіння студентів від рівня їхньої фізичної активності і наявності шкідливих звичок.

Матеріали та методи дослідження. Під час дослідження було використано методи визначення біологічного, належного біологічного віку і коефіцієнтів швидкості старіння за методиками В. П. Войтенка. Ці методики включали антропометричні методи, визначення життєвої ємності легень, пробу Штанге, пробу Генча, статичне балансування, визначення індексу самооцінки здоров'я і анкетування [4].

До дослідження, що проводилося протягом 2019–2020 н.р., було залучено студентів Сумського державного університету та Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, які є мешканцями Сумської області. Загалом у дослідженні взяли участь 157 студентів (59 хлопців і 88 дівчат) віком від 17 до 24 років, середній вік – $20,41 \pm 1,88$ років.

У всіх досліджуваних за загальноприйнятими методиками було визначено масу тіла, зріст, систолічний і діастолічний тиск, затримку дихання на вдиху, видиху і на паузі, статичне балансування та суб'єктивну оцінку здоров'я (СОЗ). Остання розраховувалася за допомогою анкети, що містить 29 запитань.

Визначення БВ, ТС, належного біологічного віку (далі – НБВ), коефіцієнту швидкості старіння (далі – КШС) студентів проводилося за методикою В. П. Войтенка.

Для визначення БВ було використано формули 1 і 2:

$$\text{для чоловіків: } БВ = 26,985 + 0,215 \times АТС - 0,149 \times ЗДВ + 0,723 \times СОЗ - 0,151 \times СБ \quad (1)$$

$$\text{для жінок: } БВ = -1,463 + 0,415 \times ПТ - 0,248 \times МТ + 0,694 \times СОЗ - 0,14 \times СБ \quad (2),$$

де АТС – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; ПТ – пульсовий артеріальний тиск, мм рт. ст.; ЗДВ – тривалість затримки дихання після глибокого вдиху, с; СБ – статичне балансування, с; МТ – маса тіла, кг; СОЗ – суб'єктивна оцінка здоров'я.

Для визначення НБВ використовувалися формули 3 і 4:

$$\text{для чоловіків: } НБВ = 0,629 \times КВ + 18,56 \quad (3)$$

$$\text{для жінок: } НБВ = 0,581 \times КВ + 17,24, \quad (4),$$

де КВ – календарний вік [5, 7].

Для визначення КШС використовувалася формула 5:

$$КШС = БВ / НБВ \quad (5).$$

При значеннях КШС $\geq 1,5$ ТС визначався як прискорений, при 1,4–0,95 як нормальний (фізіологічний), а при значеннях $< 0,95$ – як уповільнений [6].

Результати та їх обговорення. Аналіз отриманих результатів засвідчив, що серед усіх досліджуваних студентів найчисельнішою є група з прискореним ТС – 59,2 % (n=93). Уповільнений ТС мають 14,7 % (n=23), а фізіологічний (нормальний) – 26,1 % (n=41).

При цьому частка хлопців із прискореним і уповільненим ТС дещо вища за таку в дівчат – 61,0 % (n=36) проти 58,7 % (n=57) і 15,3 % (n=9) проти 14,3 % (n=14) відповідно. Тому фізіологічним ТС більш характерний для дівчат, ніж для хлопців – 27,6 % (n=27) до 23,7 % (n=14) (табл. 1).

Таблиця 1

Залежність показників темпу старіння від статі

Темп старіння	Хлопці (n=59)		Дівчата (n=98)		Разом (n=157)	
	n	%	n	%	n	%
Прискорений	36	61,0	57	58,2	93	59,2
Фізіологічний	14	23,7	27	27,6	41	26,1
Уповільнений	9	15,2	14	14,3	23	14,7

Результати аналізу показників ТС студентів залежно від рівня їхньої фізичної активності засвідчили, що серед осіб із прискореним ТС найбільша частка тих, хто не займається спортом взагалі – 42,1 % (n=39). При цьому серед дівчат таких більше, ніж хлопців – 47,4% (n=27) проти 33,3 % (n=12) відповідно. Прогнозовано, що серед респондентів з фізіологічним ТС найбільші частки тих, хто займається спортом 1-2 або 2-4 рази на тиждень – 29,3 % (n=12) і 24,4 % (n=10) відповідно.

Серед студентів із уповільненим ТС найбільший відсоток тих, хто займається спортом щодня – 35 % (n=8), серед студенток цей показник складає 42,9 % (n=6), а серед студентів – 22,2 % (n=2) (табл. 2).

Таблиця 2

**Залежність показників темпу старіння студентів
від статі і рівня їхньої фізичної активності**

К-ть занять спортом на тиждень	Темп старіння																	
	Прискорений						Фізіологічний						Уповільнений					
	Хлопці n=36		Дівчата n=57		Разом n=93		Хлопці n=14		Дівчата n=27		Разом n=41		Хлопці n=9		Дівчата n=14		Разом n=23	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
1-2 рази	13	36,1	13	22,8	26	28,1	5	35,7	7	25,9	12	29,3	2	22,2	3	21,4	5	22,0
2-4 рази	7	19,4	10	17,5	17	18,3	3	21,4	7	25,9	10	24,4	3	33,3	1	7,1	4	17,0
4-6 разів	4	11,1	3	5,3	7	7,5	3	21,4	5	18,5	8	19,5	2	22,2	2	14,3	4	17,0
Щодня	0	0,0	4	7,0	4	4,3	3	21,4	3	11,1	6	14,6	2	22,2	6	42,9	8	35,0
Не займаюсь	12	33,3	27	47,4	39	42,1	0	0,0	5	18,5	5	12,2	0	0,0	2	14,3	2	9,0

Результати аналізу показників ТС у студентів залежно від статі і наявності у них шкідливих звичок засвідчили наступне. Серед курців найбільший відсоток має прискорений ТС – 78,6 % (n=44), а найменший – уповільнений 8,9 % (n=5). Серед респондентів, які вживають алкогольні напої і надмірну кількість «шкідливої» їжі, ситуація аналогічна: 61,5 % (n=16) проти 7,7 % (n=2) і 51,2 % (n=21) проти 14,6 (n=6) відповідно.

Студенти, у яких відсутні шкідливі звички рівномірно розподілені за всіма типами ТС. Це свідчить про те, що на їх ТС впливають інші чинники, які потребують подальшого дослідження (табл. 3).

Таблиця 3

**Залежність темпу старіння студентів від наявності у них
шкідливих звичок**

Шкідливі звички	Темп старіння					
	Прискорений		Фізіологічний		Уповільнений	
	п	%	п	%	п	%
Куріння (n=56)	44	78,6	7	12,5	5	8,9
Зловживання алкоголем (n= 26)	16	61,5	8	30,8	2	7,7
Вживання наркотичних засобів (n=0)	0	0	0	0	0	0
Надмірне споживання шкідливої їжі (n=41)	21	51,2	14	34,1	6	14,6
Відсутні (n=34)	12	35,3	12	35,3	10	29,4

Переважає більшість і хлопців, і дівчат, що мають шкідливі звички (куріння, зловживання алкоголем, надмірне споживання шкідливої їжі) мають прискорений ТС (табл. 4).

Таблиця 4

**Залежність темпу старіння студентів
від статі і наявності шкідливих звичок**

Шкідливі звички		Темп старіння					
		Прискорений		Фізіологічний		Уповільнений	
		п	%	п	%	п	%
Куріння	Хлопці n=28	23	82,1	4	14,3	1	3,6
	Дівчата n=28	21	75,0	3	10,7	4	14,3
Зловживання алкоголем (n= 26)	Хлопці n=14	10	71,4	2	14,3	2	14,3
	Дівчата n=12	6	50,0	6	50,0	0	0,0
Надмірне споживання шкідливої їжі (n=41)	Хлопці n=8	2	25,0	4	50,0	2	25,0
	Дівчата n=33	19	57,6	10	30,3	4	12,1
Відсутні (n=34)	Хлопці n=6	1	11,1	4	44,4	4	44,4
	Дівчата n=25	11	44,0	8	32,0	6	24,0

Виключення складають: хлопці, які надмірно споживають шкідливу їжу. Найбільший відсоток їх мають фізіологічний ТС – 50,0 % (n=4).

Цікаво, що відсутність шкідливих звичок позитивно впливає на ТС дівчат. Щодо хлопців, то результати не такі однозначні: серед них 11, % (n=1) мають прискорений ТС, а по 44,4% (n=4) – фізіологічний і уповільнений (табл. 4).

Висновки. Виявлено, що фізіологічний (нормальний) ТС мають лише 26,1 % (n=41) усіх досліджуваних, уповільнений – 14,7 % (n=23), а найчисельнішою є група з прискореним ТС – 59,2 % (n=93).

Доведено, що темп старіння студентів дійсно залежить від рівня їхньої фізичної активності і наявності у них шкідливих звичок. Найбільший відсоток (41,94%) студентів з прискореним ТС не займається спортом взагалі. Серед респондентів з фізіологічним ТС переважна більшість займається спортом 1–2 рази або 2–4 рази на тиждень – 29,27% і 24,39% відповідно. Найбільший відсоток серед тих, хто щодня займаються спортом – 35% мають уповільнений ТС.

Зафіксовано пряму залежність між ТС і наявністю шкідливих звичок (куріння, зловживання алкоголем, надмірне споживання шкідливої їжі) у студентів.

Список використаних джерел

1. Ахаладзе М. Г. Оцінка темпу старіння, стану здоров'я й життєздатності людини на основі визначення біологічного віку : дис. ... д-ра мед. наук. К., 2005. 43 с.
2. Деев А. И. Проблемы пределения темпа старения человека. 2009. № 1. С. 8–19.
3. Коробейніков Г., Адирхаєв С., Медвидчук К., Мазманян К., Житовоз М. Біологічний вік та фізична активність людини // Теорія і практика фізичного виховання і спорту. 2007. № 1. С. 60–63.
4. Маркина Л. Д. Определение биологического возраста человека методом В. П. Войтенко // Учеб. пособие для самостоятельной работы студ.-медиков и психологов. Владивосток, 2001. 29 с.
5. Орехова О. В. Біологічний вік робітників, що працюють в умовах впливу шкідливих і небезпечних факторів сучасного металургійного виробництва // Український журнал з проблем медицини праці. 2009. № 2. С. 31–35.
6. Присяжнюк С. І. Біологічний вік та здоров'я студентської молоді. К.: Центр навчальної літератури. 2010. 300 с.
7. Фединяк Н., Мицкан Б. Біологічний вік і темп старіння людей різних вікових груп // Молодіжний науковий вісник. 2013. № 45. С. 45–50.

УДК 618.9 (063)

DOI: 10.5281/zenodo.4482077

М. П. Москаленко

ORCID ID 0000-0002-0580-9314

moskalenko_nikolay@ukr.net

М. Ю. Галаздра

mgalazdra@ukr.net

РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА РЕГІОНІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПОШИРЕННЯ ВІЛ-ІНФЕКЦІЇ ТА СНІДУ

Москаленко М. П., Галаздра М. Ю. Рейтингова оцінка регіонів Сумської області за показниками поширення ВІЛ-інфекції та СНІДу. – Природничі науки. – 2020. – 17: 91–94. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті проаналізовано епідемічну ситуацію із ВІЛ-інфекції в Сумській області. Охарактеризовано поширення ВІЛ-інфекції та СНІДу (випадків на 100 тис. населення) в різних районах області. Для більш об'єктивного рейтингування різних регіонів області було визначено середні значення даного показника за три роки. Встановлено, що абсолютна кількість нових випадків ВІЛ-інфекції в області за останні 10 років збільшилися майже у три рази.

Ключові слова: рейтинг, ВІЛ-інфекція, епідемічна ситуація, СНІД, поширеність інфекції, захворюваність, смертність, регіони Сумської області

Moskalenko M. P., Galazdra M. Yu. A rating estimation of regions of the Sumy area is on the indexes of distribution of ВІЛ-інфекції and AIDS. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 91–94. Sumy state pedagogical university of the name of A.C. Макаренка

The article analyzes the epidemic situation of HIV infection in the Sumy region. The distribution of HIV infection and AIDS (the number of cases per 100 thousand) in various districts of the region is characterized. For a more objective rating of various districts of the region, the average values of this indicator for three years were determined. It has been established that the absolute number of new cases of HIV infection in the region has almost tripled over the past 10 years.

Key words: rating, HIV is an infection, epidemic situation, AIDS, prevalence of infection, morbidity, death rate, regions of the Sumy area.

Вступ. За даними Центру громадського здоров'я, за період 1987–2018 в нашій країні офіційно було зареєстровано 297,4 тис випадків ВІЛ-інфекції серед громадян України, у тому числі 92,9 тис випадків захворювання на СНІД та 41,7 тис. випадків смерті від захворювань, зумовлених СНІДом. Станом на початок вже 2019 року під епідемічним наглядом перебувало майже 133 тисячі ВІЛ-інфікованих осіб, з них кожен третій мав діагноз СНІД, біля 80 тисяч отримували ретровірусну терапію [1, 2].

Мета статті. Метою даного дослідження було дати рейтингову оцінку регіонів Сумської області за показниками поширення ВІЛ-інфекції та СНІДу області.

Матеріали та методи досліджень. Вивчення поширеності ВІЛ-інфекції та СНІДу серед населення Сумської області комплексно із використанням

звітної документації, що висвітлює та регламентує роботу відповідних закладів охорони здоров'я області. Методи дослідження: епідеміологічний – вивчення поширеності, захворюваності, смертності в різних регіонах Сумської області від ВІЛ-інфекції та СНІДу; статистичний – аналіз статистичних показників; графічний – оформлення статистичних даних у вигляді таблиць та гістограм.

Результати та їх обговорення. Ми проаналізували поширеність ВІЛ-інфекції та СНІДу серед населення Сумської області (за даними диспансерного обліку на 100 тис. населення) у 2018 році. Згідно отриманих даних було проведено рейтингування районів Сумської області за 2018 рік.

Встановлено, що найменша кількість ВІЛ-інфікованих у розрахунку на 100 тис. населення у 2018 році зафіксована у Середино-Будському, Лебединському та Великописарівському районах. Найбільш поширеною ВІЛ-інфекція у 2018 році була у Кролевецькому, Роменському та Шосткинському районах. Для порівняння: випадки ВІЛ-інфікованих у 2018 році в Середино-Будському районі було 5,6, а у Кролевецькому – 122,4 на 100 тис. населення. Середні значення по області за вказаний рік – 75 випадків на 100 тис. населення [3].

Ситуація із поширення СНІДу в районах Сумської області дещо подібна. Так у Середино-Будському та Лебединському районах взагалі були відсутні хворі на СНІД. А найбільш поширеним це захворювання у 2018 році було у Кролевецькому, Шосткинському та Буринському районах. Середні значення по області за вказаний рік – 16 випадків на 100 тис. населення.

Лише в двох районах Сумської області за три роки досліджень (2016–2018 рр.) жодна людина не померла від СНІДу. Це Середино-Будський та Липоводолинський райони. По два роки з трьох від СНІДу не гинули мешканці Буринського, Краснопільського, Лебединського, Путивльського, Сумського, Тростянецького та Ямпільського районів. Кожного року була зафіксована смертність від даного захворювання у Кролевецькому, Шосткинському районах та м. Суми. Найвищий рівень смертності у Конотопському районі у 2016 році – 6,3 випадки на 100 тис. населення. За три роки смертність від СНІДу в Сумській області повільно зменшувалась з 1,8 у 2016 році до 1,5 випадки на 100 тис. населення у 2018 році [3].

Протягом трьох років дослідження не було зафіксовано перших випадків захворювання на СНІД у Великописарівському та Середино-Будському районах. Два роки з трьох не було випадків захворювання на СНІД у Лебединському та Липоводолинському районах. Кожного року з трьох було встановлено випадки захворювань в Білопільському, Буринському, Конотопському, Охтирському, Путивльському, Роменському Шосткинському районах та у м. Суми.

Стабільно високою захворюваністю на СНІД протягом трьох років була у Кролевецькому районі, найнижча – у Великописарівському та Середино-Будському (взагалі відсутні випадки захворювання). У Шосткинському районі встановлений і сумний рекорд із даного показника для Сумської області – 15,5 випадки на 100 тис. населення. Протягом 2016–2018 років захворюваність на СНІД в Сумській області зменшилась з 5,5 до 5,2 випадків на 100 тис. населення, тобто на 5%. Також в області з року в рік фіксувались значні коливання захворюваності на ВІЛ-інфекцію.

Так у Лебединському районі встановлений значний ріст даного показника: за три роки у 6 разів, у Путивльському у три рази. І навпаки у Недригайлівському за три роки відбулося зниження захворюваності на ВІЛ у чотири рази. Тому для об'єктивного рейтингування різних регіонів області ми визначили середні значення даного показника за три роки (2016–2018 рр.). Як і в попередніх багатьох випадках, найвищий рівень захворюваності продемонстрував Кролевецький район, далі Роменський та Путивльський. Найнижчий рівень захворюваності також як і в попередніх випадках продемонстрував Липоводолинський район, далі Середино-Будський та Лебединський райони. Що стосується Сумської області в цілому, то середні значення захворюваності на ВІЛ-інфекцію за три роки знизилися з 18 до 17,4 випадків на 100 тис населення, тобто на 3%.

Ми проаналізували також динаміку реєстрації нових випадків ВІЛ-інфекції, СНІДу та смертних випадків від СНІДу загалом в Сумській області за 2003–2018 роки (рис. 1). За період до 2003 року випадки ВІЛ, СНІД та смерті від останнього в Сумській області були одиничними і тому ми їх в загальному аналізі не враховували [1, 3].

Так абсолютна кількість нових випадків ВІЛ-інфекції в області за останні 10 років збільшилися майже у три рази – з 72 у 2009 до 203 у 2018.

Найгірша ситуація у 2018 році із захворюваності на ВІЛ і СНІД була в Кролевецькому, Лебединському та Глухівському районах. Але й тут не все однозначно. Так Кролевецький район мав найгірші рейтингові місця як за показниками захворюваності так і темпами приросту захворювань та смертей від СНІДу. В Лебединському та Глухівському районах загальний низький рейтинг визначився саме через високі темпи приросту захворювань на СНІД та смертності від нього протягом 2018 року.

На 2018 рік в Сумській області є лише два безумовно безпечні райони з точки зору захворюваності на ВІЛ та СНІД. Це Середино-Будський, де взагалі відсутні випадки як захворюваності так і смертельних випадків від СНІДу, та Великописарівський. На третьому рейтинговому місці разом розташовані Конотопський та Краснопільський райони.

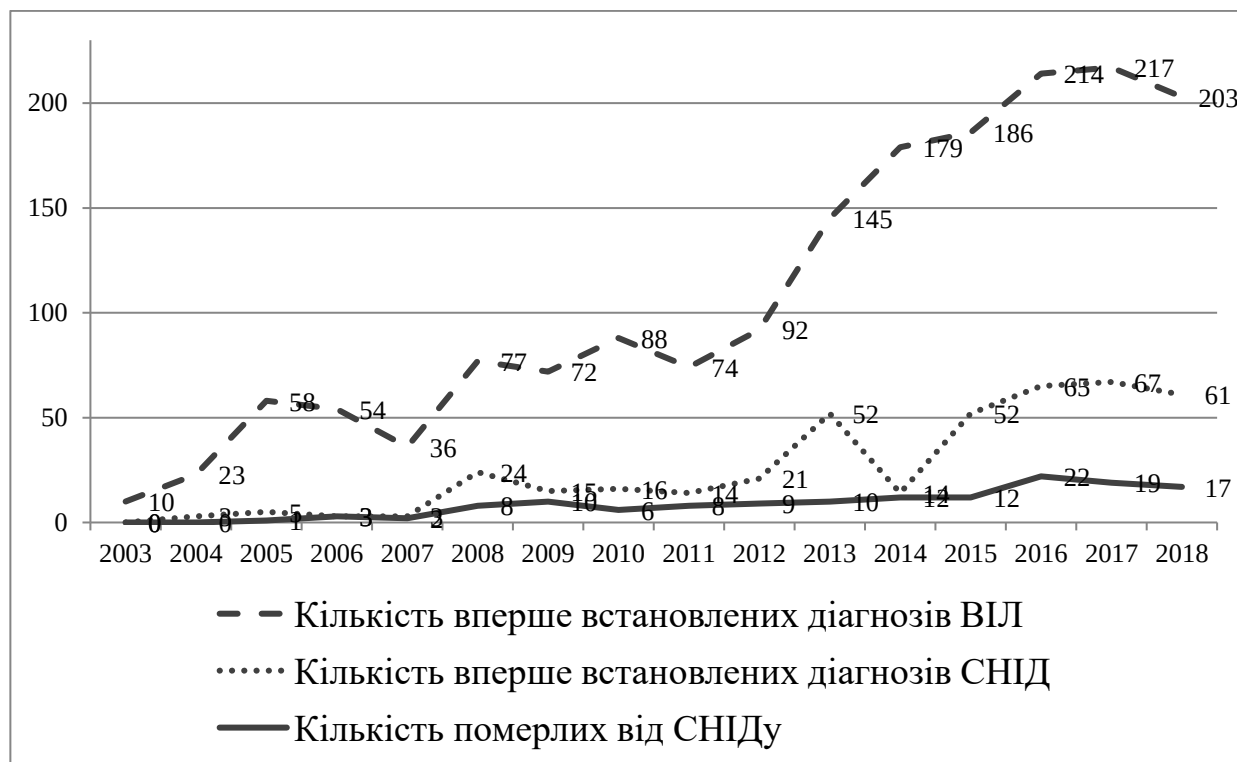


Рис. 1. Кількість нових випадків ВІЛ, СНІД та смерті від СНІДу в Сумській області за 2005–2018 роки.

Висновки. В Сумській області за всі роки фіксування ВІЛ та СНІДу два райони найбезпечніші з точки зору поширення даної інфекції, захворюваності та смертності від СНІДу – Середино-Будський та Великописарівський. Кролевецький район мав найгірші рейтингові місця, як за показниками захворюваності так і темпам приросту захворювань та смертей від СНІДу.

Список використаних джерел

1. Аналіз поширення ВІЛ-інфекції в Україні. URL : <http://infolight.org.ua/content/analiz-poshirennya-vil-infektsiyi-v-ukrayini>.
2. ВІЛ в Україні. Головні цифри, факти та рекомендації. URL : <https://glavcom.ua/country/health/vil-v-ukrajini-golovni-cifri-fakti-ta-rekomendaciji-455737.html>
3. ОКЗ ОЗ Сумський обласний центр профілактики і боротьби зі СНІДом. ВІЛ-інфекція в Сумській області Інформаційний бюлетень №9 URL : https://sumyaids.lic.org.ua/wp-content/uploads/2019/07/byuleten_VILinfektsiya_v_Sumskij_oblasti_za_2018_rik-1-1.pdf

УДК 618.9 (063)

DOI: 10.5281/zenodo.4482084

М. П. Москаленко

ORCID ID 0000-0002-0580-9314

moskalenko_nikolay@ukr.net

Є. А. Чиркова

elizavetacirkova0706@gmail.com

ВУЛИЧНИЙ ТРАВМАТИЗМ НАСЕЛЕННЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Москаленко М. П., Чиркова Є. А. Вуличний травматизм населення Сумської області. – Природничі науки. – 2020. – 17: 95–98.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті проаналізовано ситуацію з травматизмом населення Сумської області, зокрема вуличним. Встановлено, що його загальний ріст в межах області забезпечили мешканці районів, а не обласного центру. Незважаючи на це, збільшення загального травматизму було забезпечене навпаки жителями м. Суми. Зафіксоване збільшення рівня вуличного травматизму населення Сумської області відбулося в основному за рахунок відповідного росту травм у вигляді ран та поверхневих ушкоджень, вивихів, розтягнення, деформації суглобів, зв'язок та прилеглих м'язів, переломів верхніх кінцівок та внутрішньочерепних травм.

Ключові слова: вуличний травматизм, загальний травматизм, заклади охорони здоров'я, переломи кінцівок, травми суглобів, поверхневі ушкодження.

Moskalenko M. P., Chirkova E. A. Street injuries of the population of Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 95–98.

Sumy State Pedagogical University named after A S Makarenko

The article analyzes the situation with injuries of the population of Sumy region, in particular on the streets. It was found that its overall growth within the region was due the residents of districts, not the regional center. Despite this, the increase in total injuries was provided by the residents of Sumy. The increase in street injuries in the Sumy region was mainly due to the corresponding increase in injuries in the form of wounds and superficial injuries, dislocations, sprains, deformities of joints, ligaments and adjacent muscles, fractures of the upper extremities and intracranial injuries.

Key words: street injuries, general injuries, health care facilities, limb fractures, joint injuries, superficial injuries.

Вступ. В Україні щорічно травми різної тяжкості отримують понад 4,5 млн людей, летальність внаслідок травм в останні роки має стійку тенденцію до зростання. Найбільший рівень травматизму в світі відмічається у чоловіків у віці 20–49 років, а у жінок – 30–59 років, причому у всіх вікових групах цей показник значно вище у чоловіків. Серед всіх причин первинної інвалідності та смертності травми займають третє місце, а у осіб працездатного віку травми займають перше місце серед причин смерті [3].

Мета статті. Метою даного дослідження було вивчити сучасну ситуацію із вуличним травматизмом населення Сумської області.

Матеріали та методи досліджень. Вивчення поширеності вуличного травматизму серед населення Сумської області здійснювали комплексно з використанням звітної документації травмпунктів та відповідних відділень закладів охорони здоров'я області. Методи дослідження: статистичний – аналіз статистичних показників; графічний – оформлення статистичних даних у вигляді таблиць та гістограм.

Результати та їх обговорення. Було проаналізовано різноманітні форми і види травм та отруєнь населення області, їх походження та причини.

Встановлено незначне збільшення рівня вуличного травматизму населення Сумської області у 2017 та 2018 роках. Ріст склав 3,4%. Ця тенденція по вуличному травматизму, як і по побутовому, забезпечувала в тому числі і деякий приріст загального травматизму населення Сумської області.

Особливістю вуличного травматизму стало те, що його загальний ріст в межах області забезпечили мешканці районів (+15,8%), а не обласного центру, як це було у випадку із побутовим травматизмом. Там загальне збільшення протягом 2017-2018 років було забезпечене навпаки жителями м. Суми. Це стосується і обласного показника загального травматизму, який також збільшився за рахунок росту травматизму в м. Суми, а не в районах області. Тобто ситуація з вуличним травматизмом по динаміці за вказані роки в районах і обласному центрі протилежна до побутового та загального серед населення Сумської області.

Якщо проаналізувати рівень вуличного травматизму конкретно в кожному районі області то ситуація виглядала наступним чином. Найвищий рівень травм на вулиці (окрім дорожньо-транспортних) було зафіксовано у Кролевецькому (більше 130 випадків вуличних травм на 10 тис. населення) та Путивльському районах (більше 110 випадків травм на 10 тис. населення щороку) [1, 2].

Найбільш благополучними з точки зору вуличного травматизму населення в Сумській області були Лебединський, Липоводолинський та Недригайлівський райони. Вуличний травматизм в цих районах коливався від 3 до 17 випадків на 10 тис. населення (табл. 1).

Встановлена вище тенденція підвищення рівня вуличного травматизму в районах Сумської області протягом 2017-2018 років (на відміну від побутового) була порушена лише у Великописарівському, Охтирському та Тростянецькому районах. У всіх інших районах даний показник у 2018 році був вище, ніж у 2017 році (на відміну від побутового травматизму).

Окрім характеристик побутового, вуличного та ін. видів травматизму існує також статистика травмування частин тіла людини, або органів на цих територіях за певний час. Цей показник також відносять до певної кількості населення.

Таблиця 1

**Рівень вуличного травматизму серед мешканців районів
Сумської області у 2017 та 2018 роках (на 10 тис. населення)**

Рік	Білопільський	Буринський	Великописарівський	Глухівський	Конотопський	Краснопільський	Кролевецький	Лебединський	Липоводолинський	Недригайлівський	Охтирський	Путівський	Роменський	Середино-Будський	Сумський	Тростянець	Шосткинський	Ямпільський
2017	75,1	38,6	27,0	88,1	34,6	50,9	139,	3,7	6,4	2,7	14,7	112,	66,4	44,3	12,5	79,3	41,6	14,8
2018	75,8	48,7	10,8	97,4	34,8	64,3	174,1	17,3	10,6	12,8	6,6	125,7	90,2	63,8	17,2	60,4	68,5	19,7

Ми проаналізували, які частини тіла населення Сумської області травмувалися в першу чергу при отриманні вуличних травм населенням Сумської області у 2017 та 2018 роках (рис. 1).

Аналіз даних рисунку 1 показує, що зафіксоване раніше збільшення рівня вуличного травматизму населення Сумської області за два роки на 3,4% відбулося в основному за рахунок відповідного росту травм у вигляді ран та поверхневих ушкоджень, вивихів, розтягнення, деформації суглобів, зв'язок та прилеглих м'язів, переломів верхніх кінцівок та внутрішньочерепних травм. Останні набули такого значення саме при вуличному травматизмі і були на мінімальних значеннях при побутовому.

Найнижчий рівень вуличних травм становили термічні та хімічні опіки та токсична дія немедичних речовин. Найвищий рівень вуличного травматизму населення Сумської області був через отримання поверхневих пошкоджень та ран. В основному вони були легкого або середнього рівня тяжкості.

На другому місці – травми на вулиці суглобів (вивихи, розтягнення, деформації суглобів, зв'язок та прилеглих м'язів). Треті за рівнем побутового травматизму переломи кісток верхніх кінцівок (в цьому вуличний та побутовий травматизм співпали) [1, 2].

Висновки. Найбільша частка вуличних травм – 42% припадала на рани та поверхневі пошкодження, по 20% – вивихи, розтягнення, деформації суглобів, зв'язок та прилеглих м'язів а також переломи кісток верхніх кінцівок. Аналіз представлених даних говорить про зміни характеру травм та органів у

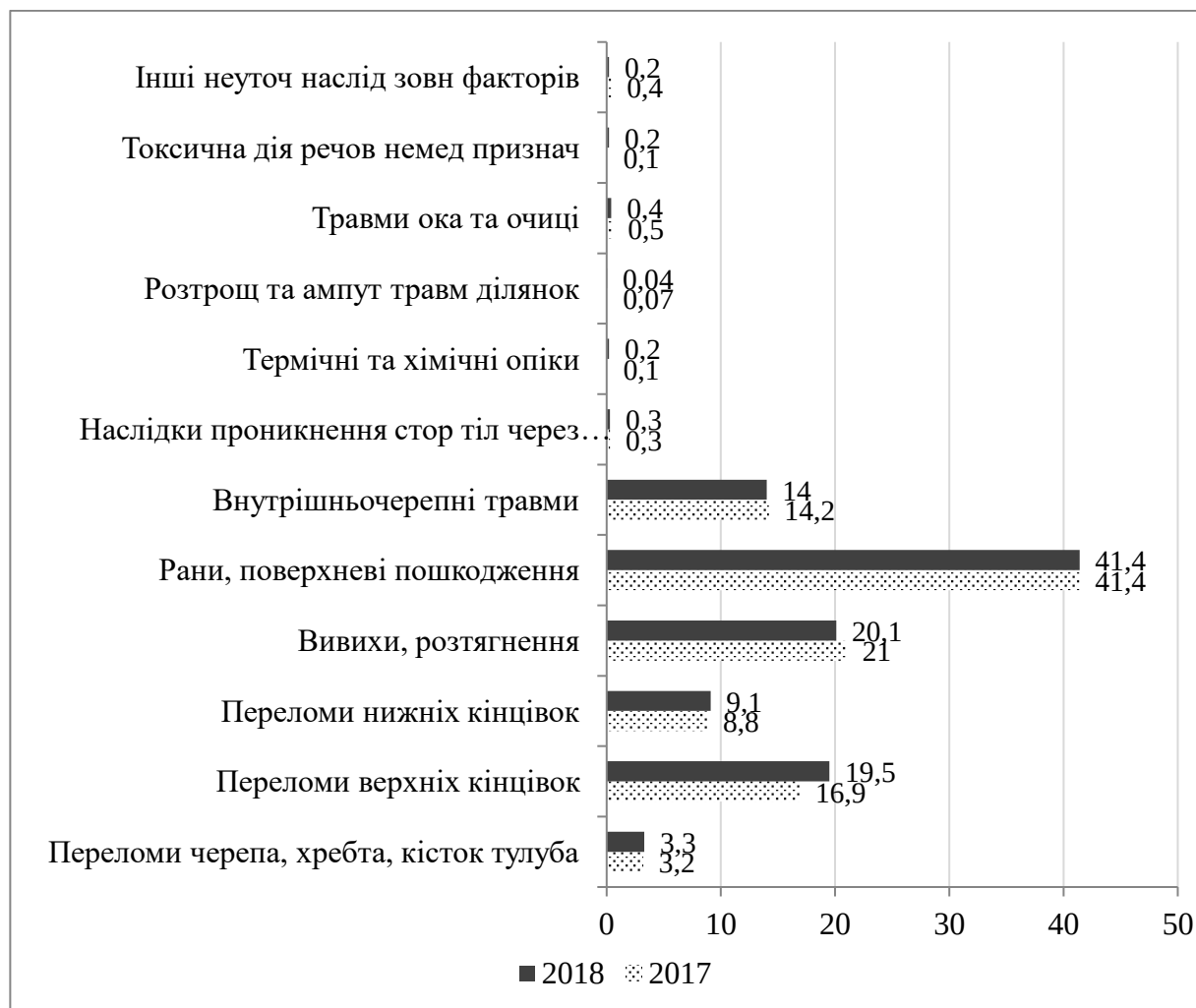


Рис. 1. Рівень вуличного травматизму різних частин тіла населення Сумської області у 2017 та 2018 роках (на 10 тис. населення).

вуличному травматизмі в порівнянні з побутовим. Набагато більше – по 20% проти 12 % стало ушкоджень суглобів та переломів кісток верхніх кінцівок. В той же час рани та поверхневі ушкодження зменшили свою частку з 47 до 42%. Це говорить про різницю обставин та ситуацій отримання травм на вулиці та в побуті.

Список використаних джерел

1. Корнус О. Населення Сумщини – найздоровіше // Панорама. 2017. URL : http://rama.com.ua/author/panorama/juser_cat=publication
2. Рейтингова оцінка стану здоров'я населення Сумщини. URL : <http://www.medycyna.sm.gov.ua/index.php/uk/1152-rc>
3. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію. Український інститут стратегічних досліджень Міністерства охорони здоров'я України 2018 р. К., 2019. 430 с.

УДК 612.1:378

DOI: 10.5281/zenodo.4482090

Д. Є. Нєєлова

ORCID ID 0000-0001-8783-2296

dariya.neelova@gmail.com

О. О. Пташенчук

ORCID ID 0000-0001-6250-5803

oksanaptashenchuk@gmail.com

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІМТ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ РОКІВ
НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ
СУМДПУ імені А. С. МАКАРЕНКА**

Нєєлова Д. Є., Пташенчук О. О. Порівняльний аналіз ІМТ студентів різних років навчання природничо-географічного факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка. – Природничі науки. – 2020. – 17: 99–104,

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

Стаття присвячена проведенню порівняльного аналізу показників ІМТ студентів природничо-географічного факультету різних років навчання. Було проаналізовано ІМТ 359 студентів 2011-2012 н. р. і 95 студентів 2019 - 2020 н. р.. Встановлено, що протягом 8 років відсоток осіб із нормальною масою тіла зменшився на 1,1 % за рахунок зменшення частки осіб із надлишком маси тіла і збільшення частки осіб із її нестачею. Суттєвих відмінностей у динаміці показників у хлопців і дівчат не було виявлено, тоді як у мешканців села і міста зафіксовано протилежні результати.

Ключові слова: індекс маси тіла, нестача маси тіла, надлишкова маса, ожиріння, студенти.

Nieielova D. Y., Ptashenchuk O. O. Comparative analysis of BMI of students of different years of study at the Faculty of Natural and Geographical Sciences of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 99–104.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article is devoted to the comparative analysis of BMI indicators of students of the Faculty of Natural and Geographical Sciences of different years of study. The BMI of 359 students in 2011-2012 and 95 students in 2019-2020 was analyzed. It was found that during 8 years the percentage of people with normal body weight decreased by 1,1% due to a decrease in the share of overweight people and an increase in the proportion of underweight people. No significant differences in the dynamics of indicators were found in boys and girls, while the opposite results were recorded among rural and urban residents.

Key words: body mass index, lack of body weight, overweight, obesity, students.

Вступ. Без сумніву, проблема ожиріння є однією з найбільш актуальних проблем сучасності. Засоби масової інформації називають ожиріння сучасною епідемією, яка охопила весь світ. За даними ВООЗ, чисельність людей із надмірною масою тіла прогресивно зростає кожні 10 років на 10% і до 2025 року число хворих на ожиріння у світі буде становити більше 50% жителів планети [6].

Найбільш актуальною ця проблема є для розвинених країн з високим рівнем доходу, включаючи країни Північної Америки та Європи. За даними зарубіжних літературних джерел, у розвинених країнах 63,7% жінок і 73,9%

чоловіків мають надмірну масу тіла, з них 35,5% чоловіків і 35,8% жінок страждають на ожиріння [6]. Проте останніми роками зростання епідеміологічних показників спостерігається і в країнах з середнім і низьким рівнями доходів [2, 3]. Але слід взяти до уваги, що не менш важливою проблемою залишається і дефіцит маси тіла (і не завжди як прояв булімії та/або анорексії), який виявлено у близько 20% молоді [5].

Тому нам сьогодні правильніше говорити, що існує проблема не надлишкової, а нормальної маси тіла. Багато провідних клінік світу, зокрема і в Україні, за рекомендаціями ВООЗ створюють спеціальні програми для боротьби за нормальну масу тіла. Головним аспектом цих програм є корекція способу життя (фізичної активності, харчових і шкідливих звичок та ін.). Також обов'язковою є робота психологів із пацієнтами для психокорекції їх емоційних станів і впливу на хід лікування. На жаль, люди звертаються за допомогою до таких установ, коли проблема несе загрозу не тільки здоров'ю, а навіть життю.

Цікава ситуація склалася в ЗМІ: з одного боку ведеться пропаганда здорового способу життя, а потім транслюється реклама чіпсів, солодких напоїв і сухих сніданків. Тому вважаємо, що головною складовою у боротьбі за нормальну масу тіла серед населення є виховання здорової молоді і пропаганда здорового способу життя, зокрема під час освітнього процесу. Зокрема, на природничо-географічному факультеті СумДПУ імені А. С. Макаренка викладаються такі навчальні дисципліни: «Вікова фізіологія та здоров'я дитини», «Фізіологія людини і тварини», «Біологія людини з основами імунології», «Анатомія людини», «Основи геронтології», на яких наскрізною лінією є пропаганда здорового способу життя, доцільність самодіагностики власного здоров'я і корекція негативних впливів.

Тому цікаво дослідити, як протягом останніх років змінилася ситуація щодо проблеми надлишкової і недостатньої маси тіла серед молоді.

Мета статті – висвітлити результати порівняльного аналізу індексу маси тіла студентів природничо-географічного факультету різних років навчання, а також з'ясувати залежність ІМТ від статі та місця проживання.

Матеріали та методи досліджень. У дослідженні взяли участь 442 студента природничо-географічного факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка: 359 студентів 2011 - 2012 н. р. (296 дівчат і 63 хлопця) і 95 студентів 2019–2020 н. р. (51 дівчина і 44 хлопця). Середній вік першої групи складає $19,5 \pm 1,49$ років, а відповідно другої групи – $18,3 \pm 1,95$ років.

Статистичні дані за 2011–2012 навчальний рік було взято із результатів дослідження Холодкова О. В., яке він виконував у рамках кваліфікаційної роботи.

У процесі дослідження для кожної особи було визначено такі соматометричні показники, як маса тіла і зріст. Вимірювання цих показників

було проведено за загальноприйнятими методиками. На основі зазначених величин за допомогою формули Кетле (1) було визначено індекс маси тіла (ІМТ) кожного студента:

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст (м)}^2} \quad (1)$$

Отримані значення ІМТ для осіб, старших за 20 років, було порівняно з класифікацією показників ІМТ за ВООЗ (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Інтерпретація показників ІМТ (відповідно до рекомендацій ВООЗ)

Індекс маси тіла	Відповідність між масою тіла і зростом
$16,0 \leq$	Виражений дефіцит маси тіла
16,1 – 18,4	Недостатня (дефіцит) маси тіла
18,5 – 24,9	Норма
25,0 – 29,9	Надлишкова маса тіла (передожиріння)
30,0 – 34,9	Ожиріння I ступеня
35,0 – 39,0	Ожиріння II ступеня
$40 \geq$	Ожиріння III ступеня (морбідне)

Однак у дітей, підлітків і юнацтва, які ростуть і фізичні показники яких збільшуються гетерохронно, норми ІМТ постійно коливаються до припинення ростових процесів. Тому для максимально точної оцінки ІМТ студентів віком 17–20 років було використано перцентильні таблиці, які відображають кореляційні зв'язки між віком та ІМТ осіб до 20 років [4].

Інтерпретація величини ІМТ здійснювалась на основі аналізу даних таблиці 2 і місця розташування точки перетину показників віку й ІМТ на перцентильних таблицях.

Таблиця 2

Визначення індексу маси тіла за перцентильними таблицями

Статус	Розташування точки перетину показників віку й ІМТ
Дефіцит маси тіла	< 5-ї перцентилі
Нормальна маса тіла	від 5-ї до 85-ї перцентилі
Ризик ожиріння (надлишкова маса)	> 85-ї перцентилі до < 95-ї
Ожиріння	$\geq$ 95-ї перцентилі

Крім того, кожен зі студентів заповнив анкету, в якій дав відповіді на запитання щодо власного способу життя і постійного місця проживання.

Отримані дані підлягали статистичній обробці за допомогою програми Microsoft Office Excel.

Результати та їх обговорення. За результатами вимірювань соматометричних показників і розрахованих величин ІМТ всіх студентів було розподілено на 3 групи: 1) з недостатньою масою тіла (ІМТ=16,5-18,4); 2) з нормальною масою тіла (ІМТ=18,5–24,9); 3) з надлишковою масою тіла (ІМТ=25,0–29,9). Осіб із ожирінням (ІМТ $\geq$ 30,0) і виснаженням (ІМТ $\leq$ 16,0) зафіксовано не було.

Результати дослідження показали, що серед усіх груп найбільш чисельною є категорія студентів із нормальною масою тіла – 81,1% серед студентів 2011–2012 н. р. і 80,0% серед студентів 2019–2020 н. р. Таким чином, відсоток осіб із нормальною масою тіла зменшився протягом 8 років на 1,1%. Зменшився також і відсоток осіб із надлишком маси тіла на 0,8 % (з 10,3% до 9,5%). Відповідно частка студентів із нестачею маси тіла протягом 8 років збільшилася на 1,9% – з 8,6% до 10,5% (табл. 3).

Отже, отримані дані свідчать, що на ПГФ більш гостро стоїть проблема з недостатньою масою тіла.

Таблиця 3

Порівняння ІМТ студентів ПГФ 2011-2012 і 2019-2020 років навчання

Рік навчання	Контингент	ІМТ студентів					
		Дефіцит (16,5-18,4)		Норма (18,5-24,9)		Надлишок (25,0-29,9)	
		п	%	п	%	п	%
2011–2012	Хлопці (n=63)	2	3,2	51	80,9	10	15,9
	Дівчата (n=296)	29	9,8	240	81,1	27	9,1
	Разом (n=359)	31	8,6	291	81,1	37	10,3
2019–2020	Хлопці (n=44)	3	6,8	35	79,6	6	13,6
	Дівчата (n=51)	7	13,7	41	80,4	3	5,9
	Разом (n=95)	10	10,5	76	80,0	9	9,5

Залежність показника ІМТ від статі. Аналіз результатів дослідження засвідчив, що як серед хлопців, так і серед дівчат переважають особи з нормальним ІМТ і в 2011–2012, і в 2019–2020 навчальних роках. Відмітимо, що відсоток осіб із нормальною масою тіла серед представників чоловічої статі зменшився на 1,3% і на 0,7% у жіночій статі.

Протягом зазначеного періоду також відбулося зменшення частки студентів із надлишком маси тіла і в хлопців (-2,3%), і в дівчат (-3,2%). Відсоток осіб із нестачею маси тіла, навпаки, збільшився: +3,6% у хлопців і +3,9% у дівчат. Як бачимо, суттєвих відмінностей між показниками обох статей не спостерігається.

Залежність показника ІМТ від місця проживання. Залежно від місця проживання всіх студентів було об'єднано у 2 групи: 1) особи, які до вступу в ЗВО проживали в місті; 2) особи, які до вступу у ЗВО проживали в селі.

Отримані результати засвідчили, що в обох групах студентів, незалежно від місця проживання, домінує відсоток осіб із нормальною масою тіла. Найбільший відсоток осіб із нормальним ІМТ мають особи, які проживали у селі - і сьогодні, і 8 років тому. Зазначимо, що і серед селян, і серед містян відбулося зменшення частки осіб з нормальним ІМТ: з 84,7% до 79,6% (-5,1%) і з 75,7% до 73,9% (-1,8%) відповідно. Але відмітимо, якщо у жителів села такі зміни обумовилися зниженням частки тих, хто має надлишок маси тіла (-4,1 %) і збільшенням частки осіб із її нестачею (+9,2%), то у жителів міста спостерігається протилежна картина – збільшення частки осіб із надлишком маси тіла (+4,8%) і зниження частки осіб із її нестачею (-3,0%).

Таблиця 4

**Порівняння показників ІМТ студентів ПГФ 2011-2012 і 2019-2020 н. р.
залежно від місця проживання**

Рік навчання	ІМТ	Село (n=215)		Місто (n=144)	
		п	%	п	%
2011–2012 (n=359)	Дефіцит	11	5,1	20	13,9
	Норма	182	84,7	109	75,7
	Надлишок	22	10,2	15	10,4
		Село (n=49)		Місто (n=46)	
2019–2020 (n=95)	Дефіцит	7	14,3	5	10,9
	Норма	39	79,6	34	73,9
	Надлишок	3	6,1	7	15,2

Причини такої відмінності у динаміці показників потребують подальшого дослідження, які будуть включати аналіз особливостей харчування, рухової активності, характеру дозвілля обох місцевостей.

Висновки. Отже, результати нашого дослідження засвідчили незначне зменшення частки студентів із нормальною і надлишковою масою тіла за рахунок зростання на 1,9% тих хто має її нестачу. Суттєвих відмінностей між динамікою показників ІМТ обох статей не спостерігається. Разом із тим, зафіксовано відмінності в показниках мешканців села і міста. Якщо у перших відбулося зменшення відсотка студентів із надлишком маси тіла і збільшення тих, хто має її нестачу, то у інших навпаки.

Тенденція до зменшення кількості осіб із нормальною масою тіла і збільшення відсотка студентів із її нестачею маси обумовлюють необхідність активізувати роботу щодо пропаганди здорового харчування, підвищення фізичної активності, зменшення шкідливих звичок серед студентської молоді, та актуалізують необхідність постійного моніторингу стану даної проблеми.

Список використаних джерел

1. Аметов А. С. Ожирение – эпидемия XXI века // Терапевт. архив. 2002. № 10. С. 5–7.
2. Банковська Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації. Автореф. дис.... канд. мед. наук:14.02.01. Київ: Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, 2008. 24 с.
3. Мищенко В., Кюне Т., Мельник Л. Коррекция избыточной массы тела женщин среднего возраста средствами физической мобилизационной тренировки различного типа // Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2007. № 3. С. 73–76.
4. Наказ № 254 від 27.04.2006 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія». URL: <http://ukraine.uapravo.net/data/akt266/page9.htm> (Дата звернення: 25.04.2020).
5. Недостатня маса тіла: причини, як набрати вагу, 2018. URL:<http://besida.in.ua/nedostatnya-masa-tila-prychyny-yak-nabraty-vagu.html> (Дата звернення: 25.04.2020)
6. Сухонос В. А. Порухення структурно-функціонального стану серця, судин і печінки у хворих на гіпертонічну хворобу з ожирінням та їх корекція. Автореф. дис.... канд. мед. наук: 14.01.02. Харків, 2015. 6 с.

УДК 612-352-074: [378.091.12-051+378.4-057.16] (477.52)

DOI: 10.5281/zenodo.4482098

В. В. Олійник

ORCID ID 0000-0001-5141-309X

О. О. Пташенчук

ORCID ID 0000-0001-6250-5803

oksanaptashenchuk@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТИ СКРИНІНГУ РІВНЯ ЦУКРУ В КРОВІ ВИКЛАДАЧІВ І СПІВРОБІТНИКІВ СУМДПУ імені А. С. МАКАРЕНКА

Олійник В. В., Пташенчук О. О. Результати скринінгу рівня цукру в крові викладачів і співробітників СумДПУ імені А. С. Макаренка. – Природничі науки. – 2020. – 17: 105–109.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті проаналізовано результати скринінгу рівня цукру в крові співробітників і викладачів імені А. С. Макаренка. Досліджено зв'язок між показниками рівня цукру в крові та оцінкою ризику розвитку цукрового діабету 2 типу. З'ясовано відмінності рівня цукру в крові залежно від статі та віку.

Ключові слова: цукровий діабет, рівень цукру в крові, предіабет, цукровий діабету 1 типу, цукровий діабет 2 типу.

Oliinyk V. V., Ptashenchuk O. O. The results of screening blood sugar levels of teachers and staff of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – 17: 105–109.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article analyzes the results of screening the blood sugar level of employees and teachers of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko. The correlation between blood sugar levels and the risk of developing type 2 diabetes was studied. Differences in blood sugar levels depending on gender and age were also examined.

Key words: diabetes mellitus, blood sugar, prediabetes, type 1 diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus.

Вступ. Цукровий діабет (далі – ЦД) називають «неінфекційною епідемією XXI століття» [1]. За даними міжнародної діабетичної федерації (IDF), поширеність ЦД у світі в 2015 році склала 415 млн людей, а до 2040 року прогнозується збільшення числа хворих на ЦД до 642 млн [2]. За останніх 10 років хворіло понад 1,2 млн українців [3]. Поширеність ЦД в Сумській області протягом 2011–2015 рр. в середньому становила 3660,17 на 100 тис. населення [4].

Як відомо, ЦД буває двох типів: ЦД 1 типу, який є вродженим порушенням імунної системи, і ЦД 2 типу, який переважно пов'язаний зі способом життя.

І якщо про ЦД 1 типу в себе люди, як правило, знають, то ЦД 2 типу є дуже підступним. Адже, людина може хворіти і навіть не здогадуватися, що в неї проблема з рівнем цукру в крові (далі – РЦК).

Якщо на фоні загальної відсутності явних хвороб в людини з'являються такі симптоми як: спрага, головний біль, труднощі при концентрації уваги, погіршення зору, часте сечовиділення, апатія, це може бути свідченням гіперглікемії – тобто високого РЦК. Це є першим дзвоником, що людині потрібно зробити аналіз на РЦК. Рання діагностика і корекція способу життя можуть допомогти стримати розвиток ЦД і значно поліпшити якість життя хворого.

У зв'язку з цим істинна захворюваність на ЦД може бути набагато вищою, ніж представлено офіційною статистикою. Є дані досліджень, що співвідношення числа зареєстрованих хворих і осіб із прихованим, недіагностованим діабетом становить 1:2,5:3 [1].

На нашу думку, ситуацію можна виправити, якщо проводити моніторинг РЦК населення на державному рівні, наприклад під час профоглядів або скринінгу в трудових колективах. Крім того, люди можуть проводити самодіагностику і розраховувати ризик виникнення ЦД 2 типу, зокрема за допомогою спеціальних анкет [5].

Вважаємо, такі заходи сприятимуть ранньому виявленню предіабетичних станів у населення, що допоможе попередити розвиток ЦД 2 типу або уникнути його тяжких ускладнень.

Мета статті – проаналізувати результати моніторингу рівня цукру в крові серед викладачів і співробітників СумДПУ імені А. С. Макаренка; виявити зв'язок між поширеністю високого РЦК і результатами оцінювання ризику розвитку ЦД 2 типу.

Матеріали та методи досліджень. Отже, в рамках виконання кваліфікаційного дослідження нами було проведено моніторинг РЦК у викладачів і співробітників СумДПУ імені А. С. Макаренка, які проживають в м. Суми та передмісті. Загалом було досліджено 103 особи. До складу цієї вибірки увійшли 16 чоловіків і 87 жінок. До дослідження було залучено респондентів старших за 30 років, середній вік яких склав $46,63 \pm 9,94$ років.

РЦК визначався в капілярній крові за допомогою портативного глюкометра Bayer Contour Plus. Для виключення факторів, що можуть вплинути на показники РЦК, досліджуваним завчасно було надано рекомендації щодо підготовки до зазначеного аналізу: кров здається натщесерце; останній прийом їжі має бути за 10–12 годин до аналізу; в день перед дослідженням допустимо вживання невеликої кількості води; за 10–12 годин до дослідження слід уникати куріння, прийому алкоголю, обмежити фізичну активність і емоційні переживання; не слід здавати аналіз після терапевтичних процедур (масаж, рентген, фізіотерапія) і після бані, сауни, солярію; не можна здавати кров під час інфекційного захворювання;

виключити прийом усіх ліків, а якщо не можливо цього уникнути, необхідно поінформувати про це дослідників; бажано перед аналізом не чистити зуби.

Показники РЦК ми класифікували на 3 групи: нормальний РЦК – 3,3-5,5 ммоль/л, предіабет – 5,6-6,0 ммоль/л і високий РЦК при $\geq 6,1$ ммоль/л [6].

Крім того, для кожного досліджуваного було оцінено для кожного ризику розвитку ЦД 2 типу за допомогою анкети, яку затверджено уніфікованим клінічним протоколом первинної та вторинної (спеціальної) медичної допомоги «Цукровий діабет 2 типу», яку затверджено МОЗ України в 2012 році [5].

Ця анкета враховує такі фактори як: вік, індекс маси тіла (далі – ІМТ), окіл талії, фізична активність, частота вживання овочів і фруктів, прийом ліків від гіпертонії, раніше виявлені випадки високого РЦК та генетична схильність. Якщо за результатами опитування сума балів складала менше 7 балів, ризик розвитку ЦД 2 типу оцінювався як низький; 7–11 – незначний, 12–14 – середній, 15–20 – високий, понад 20 – дуже високий [5].

Результати та їх обговорення. Отже, проведені дослідження РЦК серед викладачів і працівників СумДПУ імені А. С. Макаренка засвідчили, що із 103 осіб РЦК в нормі в 61,1% (n=63), предіабет зафіксовано в 21,4% (n=22), а високий РЦК мають 17,5% (n=18) досліджуваних (табл. 1).

Порівняльний аналіз РЦК залежно від статі засвідчив, що кількість досліджуваних із нормальним РЦК серед жінок вище, ніж серед чоловіків – 63,2% проти 50,0% відповідно. Предіабет мають втричі більше чоловіків, ніж жінок – 43,7% проти 17,3 %. Високий РЦК, навпаки, характерний для 19,5% жінок і 6,3% чоловіків (табл. 1).

Таблиця 1

Залежність рівня цукру в крові від статі

Контингент	Нормальний РЦК				Предіабет				Високий РЦК			
	n=63 (61,1%)				n=22 (21,5%)				n=18 (17,4%)			
	n	%	ІМТ*, кг/м ²	Вік*, роки	n	%	ІМТ*, кг/м ²	Вік*, роки	n	%	ІМТ*, кг/м ²	Вік*, роки
Чоловіки n=16	8	50,0	29,0	50,4	7	43,7	28,9	46,3	1	6,3	27,7	55,0
Жінки n=87	55	63,2	24,6	44,6	15	17,3	27,7	47,5	17	19,5	30,4	50,2
Разом n=103	63	61,1	25,2	45,4	22	21,4	28,1	47,1	18	17,5	30,3	50,4

* – середні значення

При чому, як видно з таблиці 1, у жінок спостерігається зв'язок між РЦК і показниками ІМТ, чого не можна сказати про чоловіків.

Середній вік людей із нормальним РЦК склав 45,4 років, з предіабетом – 47,1 і з високим РЦК – 50,4 років. Це може свідчити про те, що вік є одним із факторів, який впливає на розвиток ЦД 2 типу.

Після співставлення показників РЦК досліджуваних і результатів анкетування щодо оцінювання ризику розвитку ЦД 2 типу було з'ясовано, що більше половини (58,7 %) респондентів із нормальним РЦК мають низький ризик розвитку ЦД 2 типу. Серед досліджуваних з предіабетом домінує група із незначним ризиком розвитку ЦД 2 типу і складає 59,1%. Прогнозовано, що найбільше осіб із середнім, високим і дуже високим ризиками розвитку ЦД 2 типу виявлено серед тих, хто має високий РЦК – 16,7%, 16,7% і 11,1% відповідно (табл. 2).

Серед людей з високим РЦК зафіксовано по 5 осіб, які мають низький і незначний ризик розвитку ЦД 2 типу. Це свідчить про те, що для них причинами розвитку ЦД 2 типу є фактори, які не враховано анкетною і тому потребують подальшого дослідження.

Таблиця 2

**Зв'язок показників рівня цукру в крові і
оцінки ризику розвитку ЦД 2 типу**

Рівень ризику розвитку ЦД 2 типу	Нормальний РЦК		Предіабет		Високий РЦК	
	n=63 (61,1%)		n=22 (21,5%)		n=18 (17,4%)	
	n	%	n	%	n	%
Низький ризик	37	58,7	6	27,3	5	27,8
Незначний ризик	19	30,2	13	59,1	5	27,8
Середній ризик	4	6,3	2	9,1	3	16,7
Високий ризик	3	4,8	1	4,5	3	16,7
Дуже високий ризик	0	0,0	0	0,0	2	11,1

Цікаво, що з 18 осіб з високим РЦК лише 3 знали про це, оскільки в них раніше було діагностовано ЦД 2 типу; 2 мали підозру на підвищений РЦК, у 4 високий РЦК було одноразово виявлено раніше під час медичного огляду та/або вагітності, а 10 осіб навіть не здогадувалися, що така проблема має місце.

Із 22 осіб із виявленим предіабетом 95,5% (n=21) навіть не здогадувалися, що в них може бути підвищений РЦК.

Такі результати свідчать про те, що використана анкета-протокол є достатньо інформативною і може бути використаною широким загалом для самостійного розрахунку оцінки ризику розвитку ЦД 2 типу і цим самим завчасно попередити у себе досліджуване захворювання.

Чим раніше людина дізнається про високий РЦК у себе, тим більш ймовірною є можливість скорегувати власний спосіб життя, підвищити його якість і попередити розвиток ЦД.

Висновки. Результати нашого дослідження довели інформативність і доцільність анкети для визначення ризику розвитку ЦД 2 типу, оскільки вона має прямий зв'язок із фактичним рівнем РЦК досліджуваних. Переважна більшість респондентів не знала про високий РЦК в себе, тому вважаємо важливим вжити заходів щодо масового скринінгу РЦК в людей після 30 років на державному рівні. Пропагування самодіагностики високого РЦК шляхом застосування анкети для оцінки ризику розвитку ЦД 2 типу може бути першим кроком для вчасної реакції і подальшої корекції власного способу життя людей із групи ризику.

Список використаних джерел

1. Паньків В. І. Цукровий діабет: визначення, класифікація, епідеміологія, фактори ризику // Міжнародний ендокринологічний журнал. 2013. 55, №7. С. 95–104.
2. Аметов А. С. Сахарный диабет 2 типа: проблемы и решения. 3-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. С. 61.
3. Всесвітній день боротьби з діабетом: що треба знати про хворобу // Міністерство охорони здоров'я України, 2017. URL: <https://moz.gov.ua/article/health/vsesvitnij-den-borotbi-z-diabetom-scho-treba-znati-pro-hvorobu>.
4. Удовиченко Б.Я. Аналіз епідеміології цукрового діабету в Сумській області за період 2011-2015 рр. Актуальні питання теоретичної та клінічної медицини: збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (м. Суми, 20-21 квітня 2017 р.). Суми, 2017. С. 173.
5. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги цукровий діабет 2 типу, 2012. URL: https://dec.gov.ua/wpcontent/uploads/images/dodatki/2012_1118/2012_1118YKPM.pdf.
6. Забелина В. Д. Предиабет: неотвратим ли переход в сахарный диабет? // Consilium Medicum. 2018. 20, №1. С. 46–53.

VI. ГЕОХІМІЯ

УДК 631.42: 504.53](477.52)
DOI: 10.5281/zenodo.4482106

О. В. Бова

ORCID ID 0000-0003-3706-8933
bovasa@ukr.net

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ І ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ПСЕЛЬСЬКО-ВОРСКЛЯНСЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бова О. В. Фізико-хімічні і хімічні властивості чорноземів Псельсько-Ворсклянського межиріччя Сумської області. – Природничі науки. – 2020. – 17: 110–113.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

У статті наведено результати польових і хіміко-аналітичних досліджень чорноземних ґрунтів лісостепу Сумської області. Визначено основні фізико-хімічні параметри ґрунтів (рН водної витяжки, гумус загальний, сума увібраних основ, гідролітична кислотність, ємкість вбирання), гранулометричний склад та склад іонів водної витяжки. Проаналізовано їх розподіл у ґрунтовому профілі.

Ключові слова: ґрунтовий профіль, чорнозем, фізико-хімічні параметри ґрунтів, гранулометричний склад ґрунтів.

Bova O. V. Physico-chemical and chemical properties of chernozems of the Pselsko-Vorskla interfluve of the Sumy region. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 110–113.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article presents the results of field and chemical-analytical studies of chernozem soils of the forest-steppe of Sumy region. The main physicochemical parameters of soils (aqueous extracts pH, total humus, amount of absorbed bases, hydrolytic acidity, absorption capacity), particle size distribution and composition of water extract ions were determined. Their distribution in the soil profile was analyzed.

Key words: soil profile, chernozem, physicochemical parameters of soils, particle size distribution of soils.

Вступ. Українські чорноземи, що складають понад 60% території країни, дедалі швидше деградують. Внаслідок не раціонального використання чорноземних ґрунтів відбувається погіршення їх фізико-хімічних і хімічних властивостей, знижується кількість гумусу – найціннішої органічної частини чорнозему. Тому вивчення сучасного агрохімічного потенціалу цих ґрунтів є вкрай важливою і актуальною науковою проблемою.

Мета і методика досліджень. Метою досліджень було встановлення основних фізико-хімічних і хімічних властивостей типових і вилюгованих чорноземів Псельсько-Ворсклянського межиріччя Сумської області. З цієї

метою було досліджено два ґрунтові розрізи поблизу сіл Сінне і Ободи Сумського району. У лабораторних умовах за методикою Є. В. Аринушкіної та Л. В. Алещукіна визначались фізико-хімічні і хімічні властивості ґрунтів – рН водний, гумус загальний, сума увібраних основ, ємкість вбирання, іонний склад водної витяжки [1, 2]. Гранулометричний аналіз виконувався за методом Качинського.

Результати та їх обговорення. У результаті проведених досліджень чорноземів поблизу сіл Сінне і Ободи Сумського району виявлено, що вони характеризуються близькою до нейтральної реакцією водних витяжок. У гумусних горизонтах актуальна кислотність склала 6,6 і 6,1, відповідно у типових і вилугованих чорноземах. Це зумовлено малою концентрацією у водних розчинах агресивних фульвокислот, які нейтралізуються основами. З глибиною у цих ґрунтах реакція водних витяжок поступово змінюється і стає слабколужною (рН 7,6 і 7,1 у типових і вилугованих чорноземах відповідно) (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні властивості та їх гранулометричний склад

Ґрунт	Генетичний горизонт	Гумус загальний, %	рН водний	Сума увібраних основ, мг-екв/ 100 г ґрунту		Гідролітична кислотність, мг-екв/ 100 г ґрунту	Ємкість вбирання, мг-екв/ 100 г ґрунту
Чорнозем типовий	A	4,4	6,6	30,3		1,1	31,4
	B	2,1	7,2	19,7		0,8	20,5
	Ск	0,3	7,6	13,8		0,1	13,9
Чорнозем вилугований	A	3,4	6,1	22,5		3,9	26,4
	B	1,8	6,4	20,1		3,0	23,1
	C	0,3	0,3	12,0		0,4	12,4
Гранулометричний склад							
		Вміст фракції , %					
Чорнозем типовий	A	0,2	16,1	45,3	7,3	7,0	21,4
	B	0,1	20,6	44,0	6,4	5,7	19,4
	Ск	0,2	21,6	41,0	5,1	5,0	19,1
Чорнозем вилугований	A	0,06	14,0	44,5	8,1	5,7	24,2
	B	0,2	11,0	46,5	7,8	7,8	23,7
	C	0,2	18,3	40,4	5,8	5,3	24,7
Фракції, мм		1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001

Досліджені чорноземи малогумусні. Вміст гумусу в них складає від 3 до 5%. У перехідному горизонті В кількість гумусу знижується до 2,1% у типових чорноземах і 1,8% у вилугованих чорноземах. Більш гумусованими є типові чорноземи (табл. 1).

Ґрунтовий вбирний комплекс чорноземних ґрунтів насичений основами. Ємкість вбирання достатньо висока і становить 31,4 мг-екв/100 г ґрунту у типових чорноземах і 26,4 мг-екв/ 100г ґрунту у вилугованих чорноземах (горизонт А). У складі увібраних катіонів переважає кальцій, частка якого, разом із магнієм, складає 80-90% усієї суми обмінних катіонів. У складі ГВК вилугованих чорноземів суттєво збільшується вміст адсорбованих катіонів водню, про що свідчить доволі значна гідролітична кислотність цих ґрунтів – 3,9 мг-екв. на 100г ґрунту (горизонт А) (табл. 1).

Гранулометричний склад чорноземних ґрунтів у значній мірі обумовлений складом лесових ґрунотвірних порід. Вивчені зразки мають легкосуглинистий та середньосуглинистий склад з вмістом переважаючої крупнопилової фракції (0,05-0,01мм) - 40-50%. У вилугованих чорноземах встановлено переважання дрібнопіщаних фракцій (0,25-0,05 мм), що пояснюється більш легким гранулометричним складом лесуватих ґрунотвірних порід (табл. 2).

Таблиця 2

Іонний склад водних витяжок

Ґрунт	генетичні горизонти	мг-екв/ 100 г ґрунту						
		гідрокарбонат-іон	сульфат-іон	хлор-іон	кальцій + магній	натрій-іон	калій-іон	сума іонів
Чорнозем типовий	А	0,44	0,13	0,12	0,48	0,12	0,019	1,31
	В	0,61	0,19	0,07	0,81	0,049	0,012	1,74
	Ск	0,78	0,11	0,11	0,87	0,11	0,016	2,00
Чорнозем вилугований	А	0,33	0,043	0,07	0,35	0,07	0,02	0,88
	В	0,37	0,073	0,15	0,49	0,08	0,02	1,18
	С	0,61	0,081	0,20	0,74	0,12	0,031	1,78

У складі водної витяжки домінують гідрокарбонат- та кальцій- іони. Особливо насичені цими іонами типові чорноземи. Концентрація водорозчинних солей збільшується з глибиною. Більш чітко диференціація водно-сольового профілю прослідковується у вилугованих чорноземах (табл. 2).

Висновки. Результати досліджень дозволили встановити основні фізико-хімічні параметри, гранулометричний склад та іонний склад водних витяжок у типових і вилугованих чорноземів району дослідження. Визначено закономірності профільної диференціації показників і відмінності їх у різних підтипах чорноземів. Дослідження засвідчили, що чорноземи вилуговані у порівнянні з типовими чорноземами, мають підвищену кислотність, меншу ЄКО, більш легкий гранулометричний склад і доволі чітко диференційований водно-сольовий профіль.

Список використаних джерел

1. Алешукин Л. В. Физико-химические методы при ландшафтно-геологических исследованиях. М., МГПИ, 1971. 48 с.
2. Аринушкіна Є. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.

VII. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

УДК 54.126 (075)

DOI: 10.5281/zenodo.4482116

А. М. Скляр

ORCID ID 0000-0002-9867-8607

Ю. О. Коростіль

yuliia06041998@gmail.com

АДСОРБЦІЯ КАТІОНІВ Cd^{2+} ХІТОЗАНОМ ЗА РІЗНИХ УМОВ

Скляр А. М., Коростіль Ю. О. Адсорбція катіонів Cd^{2+} хітозаном за різних умов. – Природничі науки. – 2020. – 17: 114–117.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

Стаття присвячена розробці методики адсорбції катіонів Cd^{2+} хітозаном за різних умов.

Ключові слова: хітозан, аргентометрія, титрування.

Sklyar A. M., Korostil' Yu. O. Adsorption of Cd^{2+} cations by chitosan under different conditions. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 114–117.

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

The article is devoted to the development of methods for adsorption of Cd^{2+} cations by chitosan under different conditions.

Key words: chitosan, argentometry, titration.

Вступ. Несприятлива дія токсичного навколишнього середовища внаслідок збільшення вмісту важких металів, органічних забруднюючих речовин, радіоактивних матеріалів, пестицидів, барвників, пігментів створює екологічну проблему для здоров'я людини. Нерозбірлива промислова та антропологічна діяльність робить водні ресурси непридатними для споживання. Наявність іонів важких металів у воді спричиняють згубний вплив та на водну фауну і флору. Останніми роками, забруднення навколишнього середовища іонами важких металів привертає увагу спеціалістів та науковців багатьох країн світу і спонукає до пошуку та розробки ефективних методів очищення води з допомогою різних сполук, в тому числі з використанням хітозану [1]. Біополімер хітозан має багато унікальних фізико-хімічних та біологічних властивостей: адсорбційних, антиокисдантних, радіозахисних, імуномодуючих, гіполідемічних, легко розкладається у навколишньому середовищі. Тому на сьогодні сформувались різні напрямки практичного застосування хітозану та його похідних, зокрема як адсорбента. Отже, продовження вивчення адсорбційних властивостей самого хітозану зараз все ще залишається актуальним питанням.

Хітозан є добрим природним адсорбентом для вилучення йонів важких металів з водних розчинів, оскільки має високу гідрофільність внаслідок наявності значного числа гідроксильних груп, певну кількість первинних аміногруп, що можуть виступати, як адсорбційні центри, гнучку структуру полімерного ланцюга, що забезпечує відповідну конфігурацію для комплексоутворення функціональних груп з йонами металів [2].

Унікальні сорбційні властивості хітозану привертають не тільки медиків, а й екологів, біотехнологів. Його можна використовувати для очищення стічних вод. Невід'ємною перевагою хітозану є його екологічна безпека для навколишнього середовища і здоров'я людини. У природних умовах він повністю розпадається [3]. Хітозан використовують як флокулянт, при осадженні білків, що дає можливість його застосування для очищення стічних вод у виробничому процесі. У нашій роботі було досліджено залежність сорбції йонів Cd^{2+} хітозаном від його молекулярної маси, температури, процесу та концентрації катіонів кадмію в гетерогенних умовах.

Мета даної роботи: розробка методики дослідження адсорбції йонів Cd^{2+} хітозаном від його молекулярної маси, температури, процесу та концентрації катіонів кадмію у гетерогенних умовах.

Матеріали та методика експерименту. Під час проведення досліджень нами були використані методи аргентометрії та титрування. Було взято для дослідження хітозан з молекулярною масою 200 та 700 кДа відповідно за різних умов: концентрації, температури та часу контакту. Відбирали аліквоту солі CdCl_2 та додавали наважку хітозану. У перших двох випадках час контакту хітозану з сіллю – 10 хв. В останньому час контакту розчину з хітозаном становив 15 хв, 30 хв, 1 год та 1 доба. Далі розчин фільтрували, відбирали аліквоту та титрували розчином AgNO_3 до появи зміни забарвлення. Отримані результати обраховували за формулою та будували відповідний графік.

Результати та їх обговорення.

Із графіку (рис. 1) добре видно, що в обох випадках при концентрації солі 0,06 М поглинання катіонів Cd^{2+} із розчину не відбувається. Тобто, можна зробити висновок, що максимально із розчину можна поглинути 97,5% та 96% катіонів Cd^{2+} хітозаном із молекулярною масою 200 та 700 кДа відповідно.

У випадку зміни температури розчину, максимальна кількість катіонів металу була адсорбована при температурі 40 °C у випадку контакту із хітозаном з молекулярною масою 200 кДа, та 60 °C у випадку контакту із хітозаном з молекулярною масою 700 кДа. В цілому характер залежностей подібний, що наглядно видно на наступному графіку нижче, де показано дві залежності разом (рис. 2).

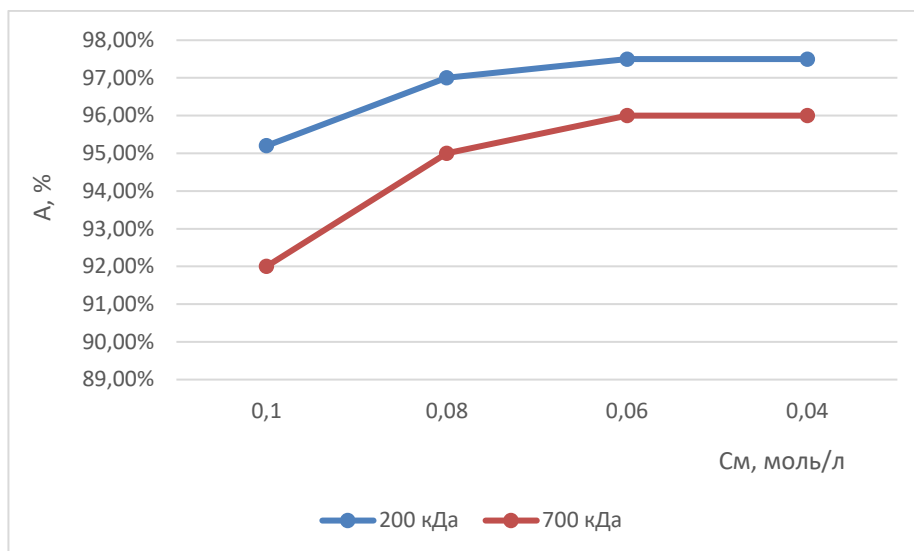


Рис. 1. Залежність адсорбції хітозану від концентрації CdCl_2

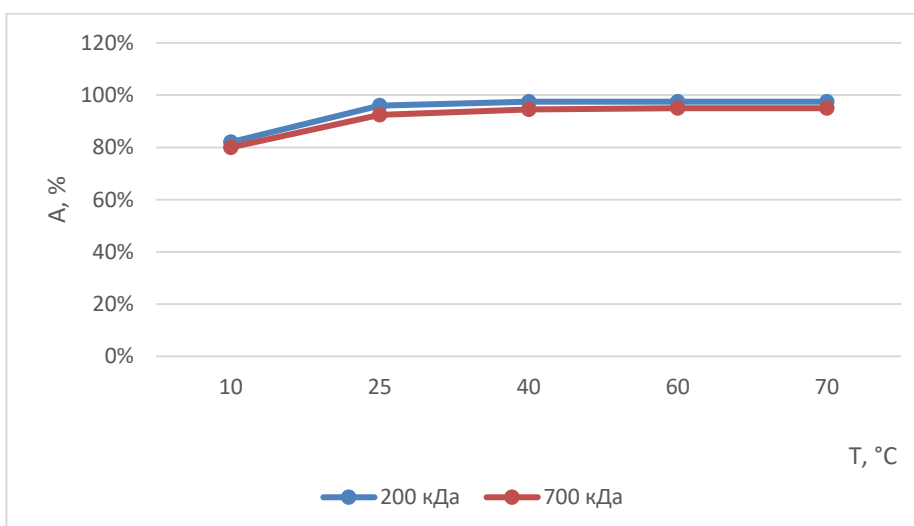


Рис. 2. Залежність адсорбції хітозану від температури розчину CdCl_2

На рис. 3 представлено графік залежності адсорбції від часу контакту хітозану із розчином.

На початку контакту хітозану з розчином у перші 30 хв в обох випадках спостерігається збільшення кількості адсорбованих катіонів металу. В подальшому спостерігається стабілізація адсорбції катіонів Cd^{2+} із розчину.

Висновки. Показано, що адсорбенти на основі хітозану виявляють високу адсорбційну активність щодо йонів важких металів.

1. Розроблена методика дослідження адсорбції катіонів Cd^{2+} хітозаном із розчину.
2. Висунута думка про перспективність їх використання в галузі очистки стічних вод за умови позитивних результатів.

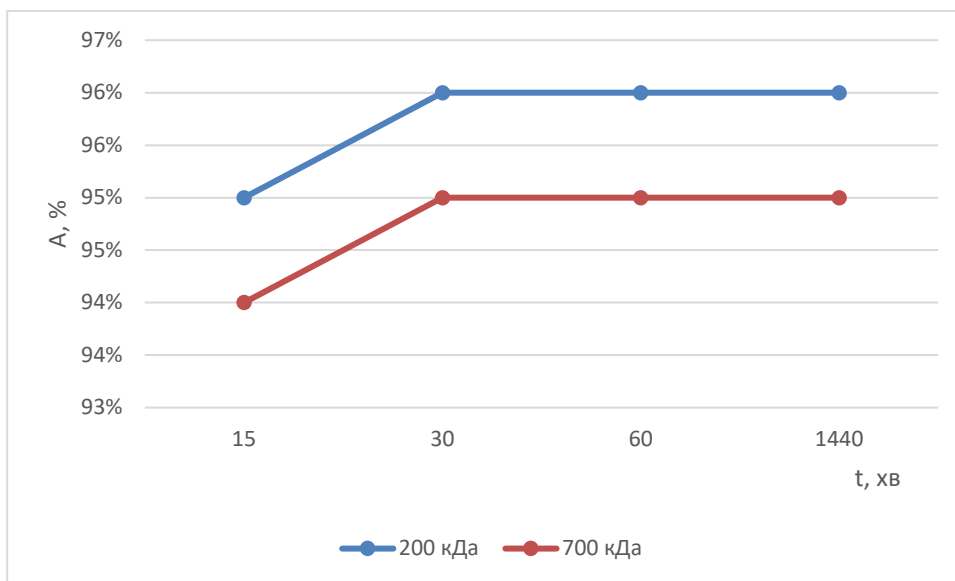


Рис. 3. Залежність адсорбції хітозану від часу контакту з розчином CdCl_2

Список використаних джерел

1. Kolodynska D. Adsorption characteristics of chitosan modified by chelating agents of a new generation // Chem. Eng. J. 2012. Vol. 179. P. 33–43.
2. Павлова О. В. Влияние условий сорбции на сорбционную активность хитозана. Пищевая промышленность: наука и технологии. 2019. Вип 12. С. 86–93.
3. Varma A. J., Deshpande S. V., Kennedy J. F. Metal complexation by chitosan and its derivatives: a review // Carbohydr. Polym. 2004. Vol. 55. P. 77–93.

УДК 547.915 + 547.995:637.133.7

DOI: 10.5281/zenodo.4482950

А. О. Скрипка

annaskrypka1998@ukr.net

А. М. Скляр

ORCID ID 0000-0002-9867-8607

ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ТА МЕТИЛЕНОВОГО СИНЬОГО

Скрипка А. О., Скляр А. М. Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього. – Природничі науки. – 2020. – 17: 117–119.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

Стаття присвячена висвітленню методики одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього.

Ключові слова: хітозан, біоматеріал, метиленовий синій, концентрований розчин йодидної кислоти.

Skrypka A. O., Sklyar A. M. Obtaining of biologically active material on the basic of chitosan and methylene blue. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 117–119.

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

The article is devoted to elucidation of the method of obtaining biologically active material based on chitosan and methylene blue.

Key words: chitosan, biomaterial, methylene blue, concentrated iodic acid solution.

Вступ. У повсякденному житті, люди часто використовують різні антисептичні і антибактеріальні препарати. Дослідження показали, що сам хітозан вже має вказані властивості.

Тому цікавим питанням є одержання та дослідження композиційних матеріалів хітозану з іншими речовинами антимікробної дії. Ці матеріали назвали біоматеріалами, а їх властивості показали, що вони мають перспективу використання в медичній практиці.

Насамперед хітозан являє собою лінійний полісахарид, що складається з хаотично розподілених замісників D-глюкозаміну (деацетильованної ланки) і N-ацетил-D-глюкозаміну (ацетильованої ланки) в макромолекулі. Це речовина, отримана з хітину, який міститься в «екзоскелетах» молюсків, креветок, омарів, крабів тощо [1, 2]. В данній роботі була розроблена методика одержання біоматеріалів на основі хітозану та метиленового синього.

Мета статті. Розробка способу одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього та дослідження структури вказаного матеріалу.

Матеріали та методика експерименту. Структуру та властивості одержаних матеріалів вивчали за допомогою фізико – хімічних методів: рентген-дифракційного методу, ним було виявлено відсутність кристалічних фаз, це свідчить про те, що додаткові компоненти зразків знаходяться у зв'язаному з матрицею стані; растровою електронною мікроскопією дослідили, що губки, приготовлені з усіх трьох розчинів, мають пористу досить регулярну структуру з розміром пор порядку 50-150 мікрометрів; температурно-програмованою десорбційною мас-спектрометрією було показано, що вода у зразках знаходиться у двох формах, зв'язаних з речовиною по-різному. В обох зразках спостерігається один максимум виходу йоду при 200 С, в мас-спектрах спостерігаються іони з масою 127 ($[I]^+$) та 143($[IO]^+$).

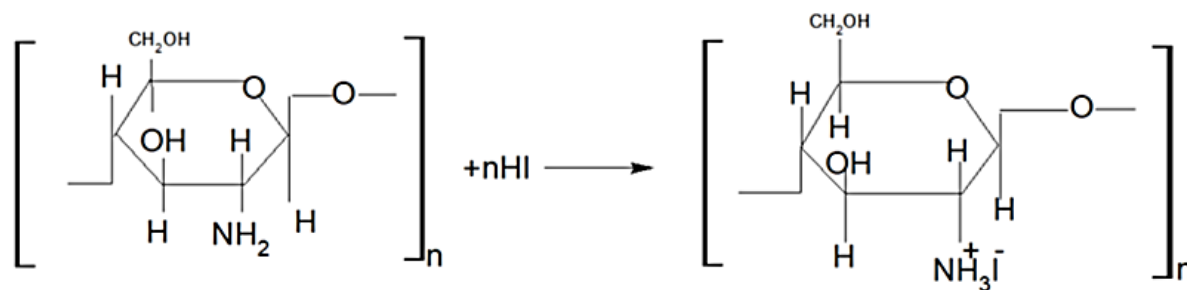
Методика біологічно активного матеріалу включала наступні етапи:

- а) Одержання розчину хітозану в йодидній кислоті, де наважку хітозану з молекулярною масою 500 кДа і масою 3 г. заливали дистильованою водою приблизно 50 мл. Далі при активному перемішуванні додавали розчин конц. йодидної кислоти (W=55%) до встановлення рН=4,5. Після чого перемішування продовжували до повного розчинення та утворення прозорого розчину.

- б) Одержання розчину хітозан йодиду з метиленовим синім – отримавши 0,4%-ний водний розчин метиленового синього додаємо до одержаного раніше розчину хітозану в йодидній кислоті об'ємом 50 мл, 10 мл 0,4%-ного розчину метиленового синього. Після активного перемішування об'єм розчину доводили водою до 100 мл.

Аналогічно виготовляли розчин з більшим вмістом метиленового синього. А саме, до 50 мл розчину хітозан йодиду додавали 30 мл 0,4% розчину цього барвника і доводили об'єм кінцевого розчину водою до 100 мл.

Результати та їх обговорення. При розчиненні хітозану в йодидній кислоті утворюється добре розчинна сіль хітозан йодиду за схемою:



Структурна ланка хітозану

*Структурна ланка хітозан
йодиду*

Розчин хітозан йодиду з метиленовим синім одержаний за методикою А містив 0,04 г. метиленового синього 0,08%, а в методиці Б 0,12 г. (0,24%) метиленового синього, що у 3 рази більше ніж у попередньому зразку.

Для дослідження структури біологічного матеріалу хітозану з метиленовим синім, зразки розчинів піддавали ліофільному висушуванню, а після одержання сухих зразків була досліджена структура за допомогою фізико-хімічних методів, які були вказані вище.

Висновки. 1. Розроблена методика одержання біологічно активних матеріалів на основі хітозану та метиленового синього. 2. Отримані результати дослідження структури біоматеріалів показують що отримані зразки в твердому стані мають подібну до хітозану аморфну структуру. 3. Більш глибокі дослідження фізіологічної властивості матеріалів відкривають можливість їх використання в медицині як антисептичні та антибактеріальні засоби.

Список використаних джерел

1. Гальбрайх Л. В. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение // Суворовский образовательный журнал. 2001. №1. С. 51–56.
2. Батющенко Т. В., Скляр А. М. Одержання біоматеріалу на основі хітозану та спектоміцин дигідроґенхлориду // Природничі науки. 2019. 16. С. 84-86.
3. Парамонов Б. А. Новые раневые покрытия в лечении ожогов и ранений // Военно-медицинский журнал. 2002. №4. С. 70–73.

УДК 547.915 + 547.995:637.133.7

DOI: 10.5281/zenodo.4482954

А. М. Скляр

ORCID ID 0000-0002-9867-8607

a.m.sklyar415@gmail.com

Д. В. Чичикало

daracicikalo@gmail.com

ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ТА ФУКОРЦИНУ

Скляр А. М., Чичикало Д. В. Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та фукокорцину. – Природничі науки. – 2020. – 17: 120–124.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

У статті розглядається методика одержання біоматеріалу на основі хітозану та медичного препарату фукокорцину. Матеріали були схарактеризовані за допомогою деяких фізико - хімічних методів, у результаті чого були зроблені висновки, що отримані зразки на основі хітозану та фукокорцину можуть бути рекомендовані для створення препарату, який може бути використаний в медицині.

Ключові слова: хітин, хітозан, фукокорцин, біоматеріал, хітозан йодид.

Sklyar A. M., Chychykalo D. V. Obtaining biologically active material based on chitosan and fucorcin. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 120–124.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article consider the method of obtaining of biomaterial based on chitosan and the drug fucorcin. The materials were characterized by some physicochemical methods, which led to the conclusions that obtained samples, based on chitosan and fucorsin, can be recommended for the development of drugs that can be used in medicine.

Key words: chitin, chitosan, fucorcin, biomaterial, iodine acid.

Вступ. З часу появи живих істот природні полімери: целюлоза та хітин відіграють важливу роль і підтримують екологічну рівновагу. Минуло більше двох століть, з часу відкриття хітину – лише недавно він став досить важливим полімером з наукової та промислової точки зору і використовується у багатьох різних сферах людського життя. Він і його похідне хітозан успішно застосовується в медицині, паперовій промисловості, косметології, біотехнології, харчовій промисловості тощо.

Хітин – це тваринна версія целюлози, і є другою найпоширенішою в природі речовиною, хоча професор М. Петро оскаржив це припущення, вказавши, що хітин, безумовно, є дуже рясним матеріалом.

Кількість комерційних застосувань хітину, а особливо його похідного хітозану останніми роками значно зросла. Першим відомим застосуванням хітозану була міцна, гнучка плівка, яка використовувалася як компонент лаку, нанесеного на скрипки Страдіварі. Проте нові потреби суспільства змінили своє ставлення до хітозану. Зараз увага вчених зосереджена на екологічно

чистих технологіях, що стимулює інтерес до біополімерів, в цілому і хітозану зокрема, які є більш універсальними та набагато більше біодеградабельними полімерами, ніж їх синтетичні аналоги.

Інтерес до хітину та хітозану зростає за рахунок загального розвитку хімії полісахаридів і їх похідних. Останнім часом з'явилося багато робіт, пов'язаних з практичними значеннями похідних хітину, а особливо хітозану – деацетилюваного похідного хітину. Також значно інтенсифікувалися дослідження вказаних полімерів для розробки наукових основ їх практичного використання. Завдяки своїм унікальним властивостям хітозан, безперечно, можна назвати біополімером XXI століття, а завдяки численним його модифікатам вже відомо більше 200 сфер застосування цих полімерних продуктів.

Мета статті – розробити методику одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та медичного засобу фукорцину і дослідити структуру вказаного матеріалу.

Матеріали та методи дослідження. У роботі використовували хітозан з молекулярною масою 200 кДа, зі ступенем деацетилювання – 83%. Біоматеріал готували за такою методикою: до 80 мл водного розчину хітозан йодиду, виготовленого раніше додавали 0,5 мл та 1 мл (відповідно) розчину фукорцину з допомогою градуювальної піпетки при активному перемішування протягом 30 хв до утворення візуально гомогенного розчину. Після цього об'єм розчину доводили дистильованою водою до 100 мл¹. Отримані зразки² розчинів біоматеріалів ліофільно висушували на спеціальній для цього установці промислового виробництва до утворення сухих зразків вищевказаних біоматеріалів. Висушені біоматеріали досліджували з допомогою рентгеноструктурного аналізу, методом електронної мікроскопії та мас - спектрометрії.

Результати та їх обговорення. Унаслідок ліофільного висушування розчинів складу хітозан - фукорцин утворюються пористі матеріали губчастого характеру (рис. 1). Дослідження цих твердих пористих продуктів показало, що вони мають аморфну структуру, без виразних кристалічних фаз.

За допомогою електронної мікроскопії було встановлено, що ліофілізовані зразки, одержані з усіх трьох розчинів, мають схожу пористу і регулярну структуру з розміром пор порядку 50 – 150 мікрометрів. Великої різниці в морфології зразків не спостерігається (рис. 2).

¹ Поряд з цим для дослідження готували розчин хітозан-йодиду без додавання фукорцину (зразок XI – 200 – 0Ф).

² Помічені як XI – 200 – 0,5Ф та XI – 200 – 1Ф.

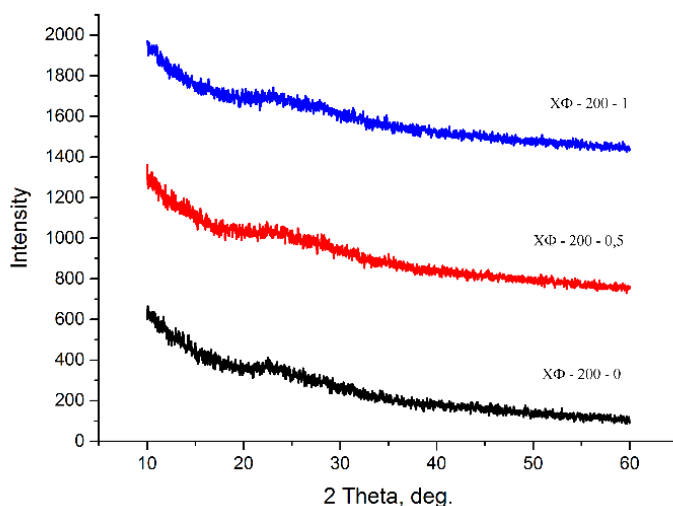


Рис.1. Рентгенівська дифракція зразків з різним вмістом фукоцину

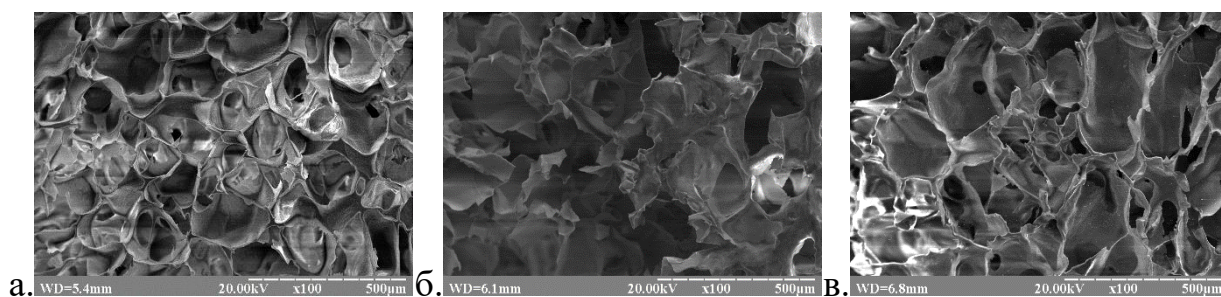


Рис. 2. Мікрофотографії електронної мікроскопії зразків

а) XI – 200 – 0 Ф, б) XI – 200 – 0,5Ф, в) XI – 200 – 1Ф

Для того, щоб остаточно впевнитися в виявленій структурі вищевказаних біоматеріалів був використаний метод мас – спектрометрії. З отриманих термограм (рис.3 та рис.4) видно, що характер виходу залишкової води і йонів, що містять йод, значно відрізняється у зразків з фукоцином. Це свідчить про значну різницю в їх хімічній структурі, і потребує подальших досліджень. У зразках, які містять в своєму складі фукоцин, спостерігається один пік виходу води у районі 200 градусів Цельсію, тоді як у зразку без фукоцину вода виходить при 200 і 350 °С, тобто зразок містить хімічну зв'язану воду. В той же час, у зразку без фукоцину йод виходить при 200 °С, причому в мас - спектрах спостерігаються іони з масою 127 ($[I]^+$) та 143($[IO]^+$). У зразках, що містять фукоцин, є другий, високотемпературний максимум виходу йоду при 600 °С, в цьому випадку у мас-спектрах спостерігаються іони з масою 128 ($[IH]^+$) та 143($[IO]^+$). Можна припустити що, це пов'язано зі складовими фукоцину.

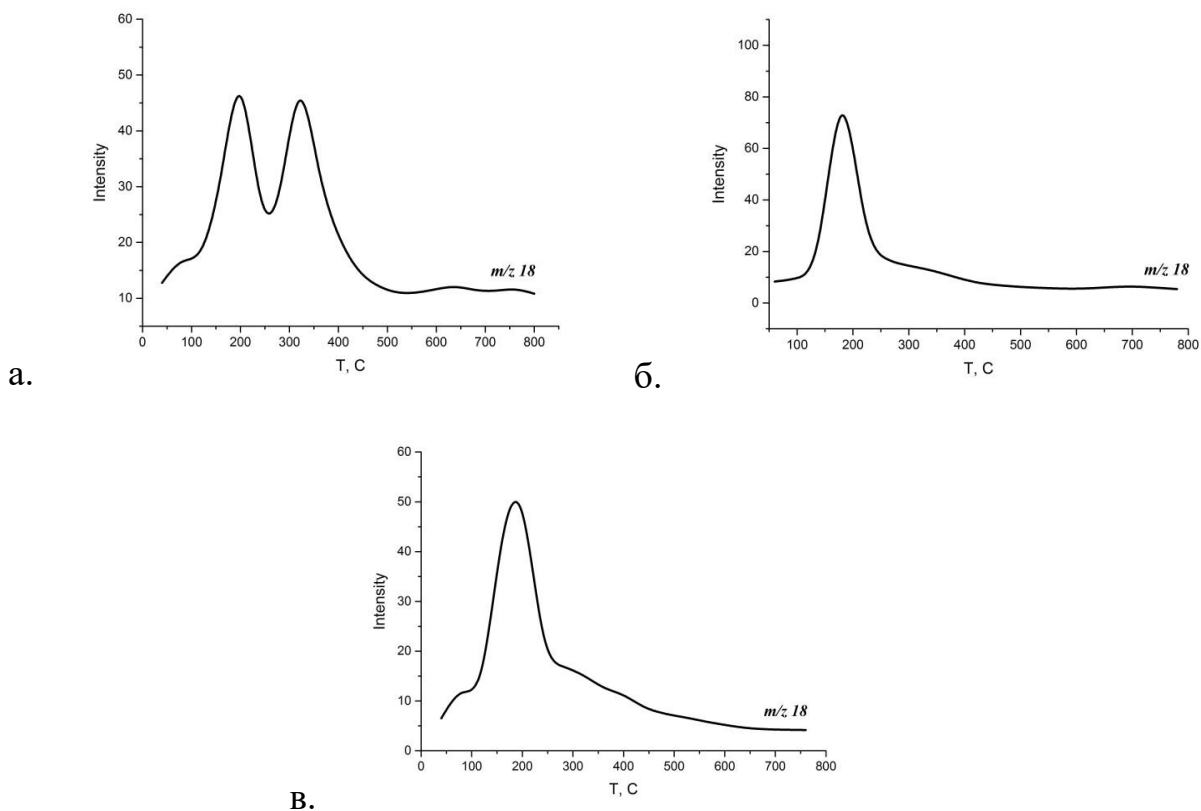


Рис. 3. Крива температурного виходу іонів m/z 18 (вода) зі зразка:
 а) $XI - 200 - 0 \Phi$; б) $XI - 200 - 0,5 \Phi$, в) $XI - 200 - 1 \Phi$.

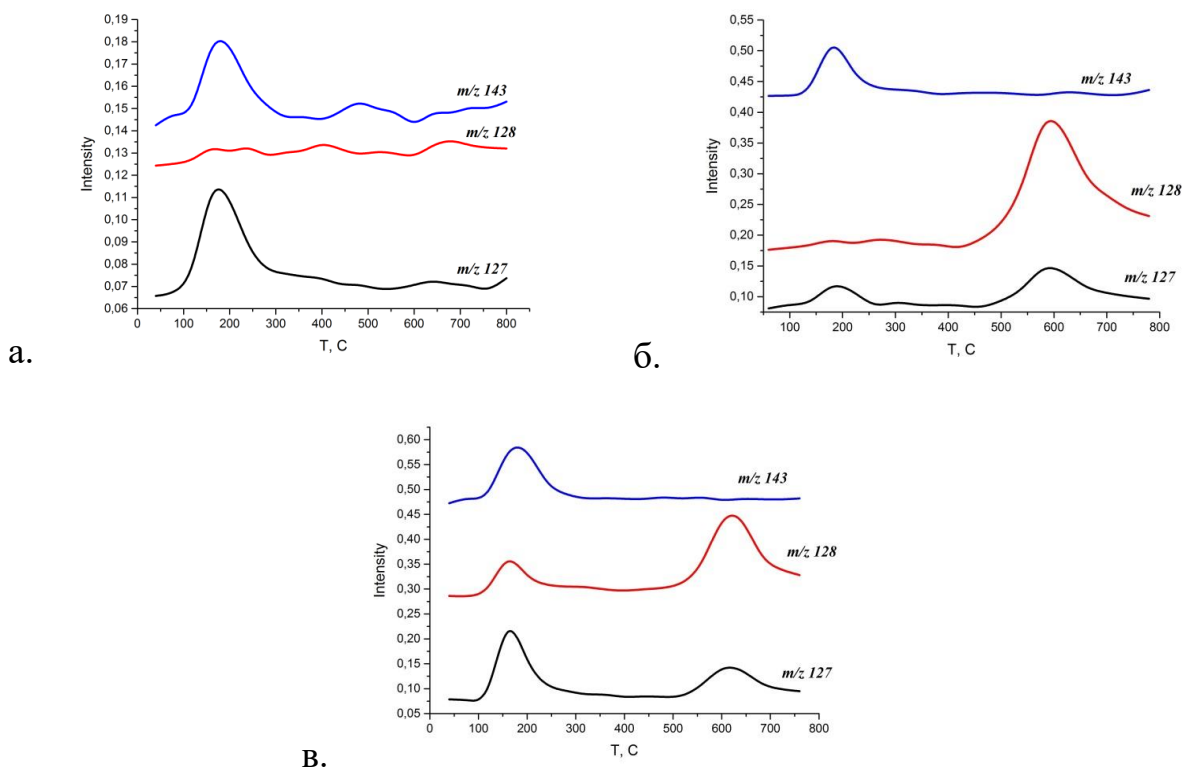


Рис. 4. Крива температурного виходу іонів m/z 127 ($[I]^+$), 128 ($[IH]^+$) та 143 ($[IO]^+$) зі зразка а) $XI - 200 - 0 \Phi$, б) $XI - 200 - 0,5 \Phi$, в) $XI - 200 - 1 \Phi$

Висновки.

1. Розроблена методика одержання полімерних матеріалів на основі хітозан – йодиду та фукокорцин з різним вмістом останнього в рідкому та твердому стані.
2. Досліджена структура отриманих продуктів сучасними фізико – хімічними методами і виявлена їх аморфність з певним ступенем однорідності.
3. Синтезовані в роботі зразки на основі хітозан йодиду з фукокорцином за створеною методикою можуть бути рекомендовані для фізіологічних досліджень з метою створення ефективних бактерицидних препаратів методичного призначення.

Список використаних джерел

1. Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение / Под ред. Г. К. Скрыбина, Г. А. Вихоровой, В. Н. Варламова. М.: Наука, 2002. 368 с.
2. Гамзазаде А. И., Шлимак В. И., Скляр А. М., Штыкрва Э. В., Павлов С. А. Рогожин С. В. Исследование гидродинамических свойств растворов хитозана // *Acta polim.* 1985. 36, №8. С. 420-424.
3. Вихорева Г. А., Гальбрайт Л. С. Пленки и волокна на основе хитина и его производных // *Хитин и хитозан : получение, свойства и применение / Под ред. К. Г. Скрыбина, Г. А. Вихоровой, В. П. Варламова. М.: Наука, 2002. 365 с.*

УДК 547.316

DOI: 10.5281/zenodo.4482958

М. П. Фіголь

figoll@ukr.net

Ю. В. Харченко

ORCID ID 0000-0002-8960-2440

КЕТЕНАМІНАЛІ В РЕАКЦІЇ З α -БРОМОКЕТОНАМИ

Фіголь М. П., Харченко Ю. В. Кетенамінали в реакції з α -бромокетонами. – Природничі науки. – 2020. – 17: 124–127.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Стаття присвячена дослідженню особливостей взаємодії кетенаміналей з α -бромокетонами.

Ключові слова: кетенові амінали, імідазоліденіліденацетофенони, α -бромокетони, гетероциклічні сполуки, піролконденсовані 1,3-діазогетероцикли.

Figol M. P., Kharchenko Yu. V. Reaction of ketene amins with α -bromoketones. – *Prirodniči nauki.* – 2020. – 17: 124–127.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article is devoted to the study features of the reactivity of ketene amins with α -bromoketones.

Keywords: ketene amins, imidazolidinylideneacetophenones, α -bromoketones, heterocyclic compounds, pyrrole-fused 1,3-diazaheterocycles.

Вступ. Гетероциклічні кетенові амінали (ГКА) є універсальними проміжними сполуками – синтонами, які широко використовують в органічному синтезі. В молекулах кетенаміналей є 4 нуклеофільні центри: два атоми Нітрогену аміногруп, атом Оксигену карбонільної групи та α -атом Карбону. Супряження електронно-донорних аміногруп та електронно-акцепторної карбонільної групи призводить до значного підвищення електронної густини на α - атомі Карбону та сильної поляризації подвійного зв'язку $C = C$ [2]. Унікальні реакційні властивості даного класу речовин пов'язані із проявленням регіоселективності в реакціях із моноелектрофільними і біелектрофільними реагентами при отриманні різних типів гетероциклів. Сполуки, котрі одержують на основі гетероциклічних кетенаміналей часто ідентифікуються як біологічно активні. Зокрема, полігалогенопохідні гетероциклічних кетенаміналей є анти-канцерогенними агентами; спірооксиндоли проявляють антимікробні, протипухлинні, протитуберкульозні, протизапальні, протигрибкові, протиракові, антибіотичні та протималярійні властивості; біциклічні піридоні також знаходять застосування у фармацевтичній галузі як основа для синтезу анальгетиків та протизапальних засобів. Значне зацікавлення викликають і бісіндольні похідні, серед яких є протипухлинні агенти, антигістамінні, антимікробні, протизапальні та антибактеріальні засоби. Зважаючи на те, що нітрогеновмісні гетероциклічні системи є потенційно біологічно активними, вивчення реакційної здатності кетенаміналей та синтез нових гетероциклів на основі їх скелету є цікавим та перспективним напрямком для досліджень.

Мета статті. Вивчення особливостей взаємодії 2-(імідазоліден-2-іліден)-1-фенілетан-1-ону та 2-бromo-1-(4'-нітрофеніл)-етан-1-ону.

Матеріали досліджень. 2-(імідазоліден-2-іліден)-1-фенілетан-1-он, 2-бromo-1-(4'-нітрофеніл)-етан-1-он, натрій гідроксид.

Методи досліджень. Кристалізація, перекристалізація, органічний синтез, тонкошарова хроматографія.

Результати та їх обговорення. Взаємодія кетенаміналей з α -бромокетонами призводить до утворення піролконденсованих 1,3-діазогетероциклів (рис. 1) [1].

На першому етапі в ході реакції заміщення окрім C-алкільованого кетенаміналю утворюється гідроген бромід, котрий є побічним продуктом. Оскільки він здатний взаємодіяти з вихідним імідазолідиніліденацетофеноном, то вихід цільових продуктів помітно знижується. Для того, щоб вирішити цю проблему, необхідно виводити побічний продукт з реакційної суміші.

Вихідний кетенаміналь 2-(імідазоліден-2-іліден)-1-фенілетан-1-он був отриманий нами в дві стадії через отримання бісметилтіометиленового похідного ацетофенону з його подальшою взаємодією з етан-1,2-діаміном (рис. 2) [3].

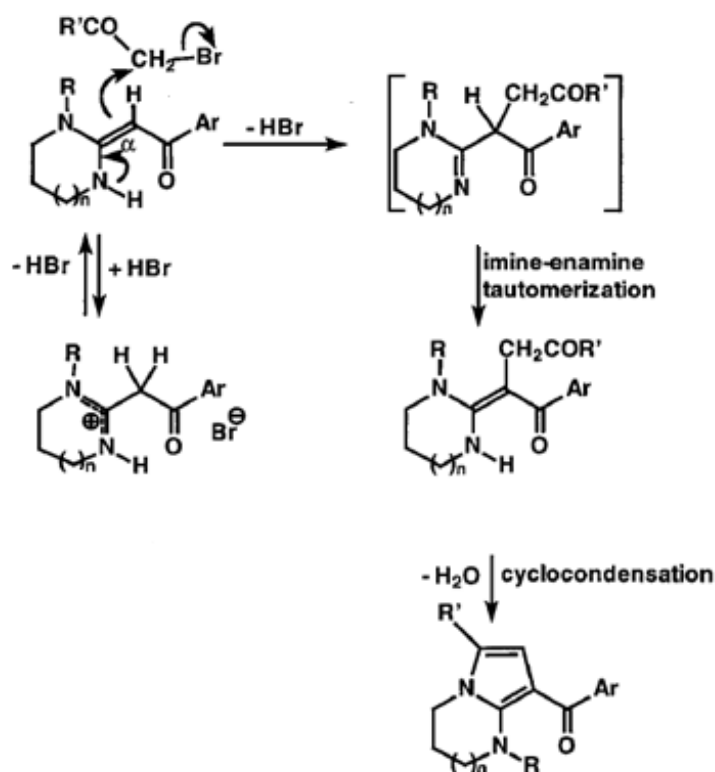


Рис. 1. Механізм взаємодії кетенових аміналей з α -бромокетонами.

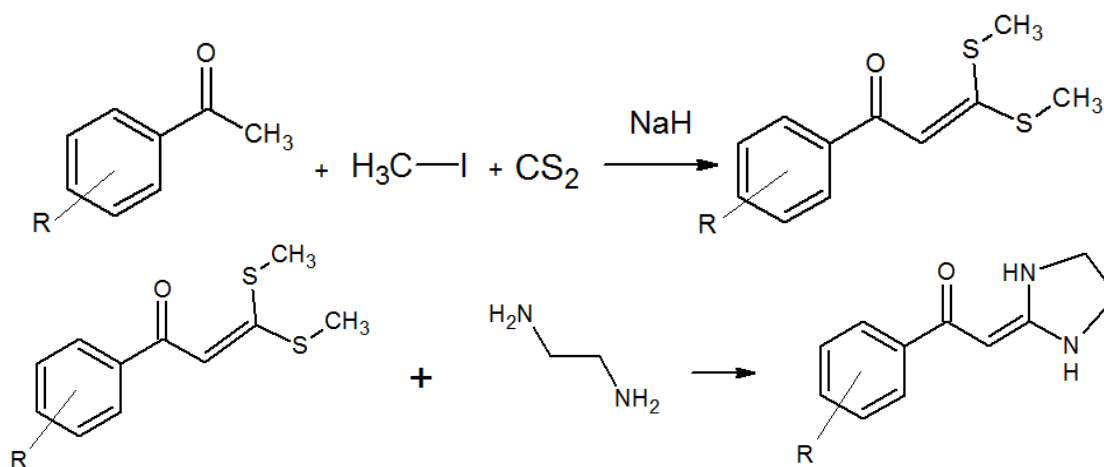


Рис. 2. Синтез імідазолідиніліденацетофенонів.

Враховуючи той факт, що в ході реакції може утворюватись побічна солеподібна сполука, нами було вирішено провести реакцію в присутності основи з міркувань, що це дозволить нейтралізувати гідроген бромід, що в свою чергу може сприяти підвищенню виходу цільового продукту. Раніше в роботі [1] повідомлялось про використання з цією метою таких основних речовин як триетиламін, піридин та натрій карбонат, проте це не дало бажаного результату. Тому для проведення синтезу ми вирішили застосувати натрій гідроксид.

Реакцію 2-(імідазоліден-2-іліден)-1-фенілетан-1-ону з 2-бromo-1-(4'-нітрофеніл)-етан-1-оном проводили шляхом кип'ятіння зі зворотнім холодильником в середовищі ацетонітрилу протягом 15 годин. Контроль проходження реакції здійснювали із застосуванням тонкошарової хроматографії, результати якої свідчили про утворення продукту взаємодії. Також було з'ясовано, що присутність луку дозволяє отримати продукт з розчину з кращим виходом, проте все ж він є помірним.

Висновки. Синтез нових гетероциклічних сполук на основі гетероциклічних кетенових аміналей та вивчення їх властивостей має як науковий, так і практичний інтерес. Встановлено, що взаємодія кетенаміналей з α -бромокетонами в присутності луку дає кращі виходи, проте дана реакція потребує подальшого дослідження. Слід зазначити, що пошук оптимальних умов дозволить отримувати піролконденсовані 1,3-діазогетероцикли з високими виходами.

Список використаних джерел

1. Huang Z. T., Wang M. X., Nie X. P. Reaction of Heterocyclic Ketene Amins with α -Bromoketones: A Convenient Synthesis of Pyrrole-Fused 1,3-Diazaheterocycles // *Synthesis*. 2000. P. 1439–1443.
2. Huang Z. T., Wang M. X. Heterocyclic Ketene Amins: Scaffolds for Heterocycle Molecular Diversity // *European Journal of Organic Chemistry*. 1994. № 2. P. 1233–1262.
3. Фіголь М. П., Харченко Ю. В. Особливості синтезу кетенаміналей // *Природничі науки*. 2019. Випуск 16. С. 86–89.

VIII. ГІДРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

УДК 556-531(477.52)

DOI: 10.5281/zenodo.4482962

Г. Я. Касьяненко

ORCID ID 0000-0002-7531-5192

gennkas@ukr.net

О. А. Касьяненко

ORCID ID 0000-0002-8545-4620

elen_kas@ukr.net

А. О. Яцина

vasyafenenko@gmail.com

ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ВОРСКЛА В ОКОЛИЦЯХ м. ОХТИРКИ

Касьяненко Г. Я., Касьяненко О. А., Яцина А. О. Якість поверхневих вод та екологічний стан річки Ворскла в околицях м. Охтирки. – Природничі науки. – 2020. – 17: 128–132. Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті наведені результати дослідження якості поверхневих природних вод річки Ворскли за окремими показниками, що відносяться до групи загального хімічного аналізу. Визначений вміст окремих важких металів у донних осадах. Зроблена оцінка санітарно-екологічного стану поверхневих вод за визначеними показниками.

Ключові слова: річка Ворскла, якість поверхневих вод, хіміко-екологічний моніторинг.

Kasianenko G. Ya., Kasianenko O. A., Yatsyna A. O. The surface water quality and ecological state of the Vorskla river in the outskirts of Okhtyrka. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 128–132.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article presents the results of studies of the quality of surface natural waters of the Vorskla River by some indicators belonging to the group of general chemical analysis. The content of certain heavy metals in the bottom sediments of the river has been determined. The results of the study made it possible to assess the sanitary and ecological condition of surface waters according to this indicators.

Keywords: Vorskla river, surface water quality, chemical and environmental monitoring.

Вступ. Середня за довжиною річка Ворскла є лівою притокою Дніпра першого порядку. Витік річки Ворскла знаходиться на західних схилах Середньоруської височини біля села Покровка Івнянського району Белгородської області, Росія. Територією України річка тече в межах Сумської та Полтавської областей по Придніпровській низовині і впадає в Дніпро (Дніпродзержинське водосховище) на відстані 514 км від гирла останнього біля села Світлогірське (Кобеляцький район Полтавської області, Україна) [1].

Долина річки Ворскла трапецієвидна, шириною до 10÷12 км. Заплава є асиметричною; правий берег високий - місцями до 80 м, крутий; лівий - пологий, місцями заболочений. Течія спокійна, швидкість місцями сягає 2 км/г. Ухил річки – 0,3 м/км. Русло у верхній і середній течії дуже звивисте, шириною 35÷50 м, в нижній течії русло випрямляється, ширина річки сягає 100÷150 м. Глибина змінюється у межах 2÷4 м, в той же час в верхній і середній течії часто зустрічаються мілководні ділянки. Дно піщане, на розливах мулисте. Річка має численні піщані пляжі [1]. Загальна довжина річки 464 км, в межах Сумської області 122 км, площа водозбору річки 14700 км², в межах області 2970 км², що становить 12,5 % площі області. Річкова мережа Ворскли помірно розвинута, притоками р. Ворскли є 180 малих річок загальної довжиною 851 км, щільність річкової мережі складає 0,32 км/км² [2].

Хімічний склад води в річці Ворскла дуже неоднорідний. Величина мінералізації і співвідношення йонів змінюється в залежності від фізико-географічних умов їх формування. Окрім цього, хімічний склад коливається з часом в залежності зі зміною водного режиму річки в річному циклі, а також в багаторічному періоді із-за різної водності окремих років. Хімічний склад води в річці сильно змінюється під впливом господарської діяльності в результаті скиду промислових і стічних вод. У результаті порушення водного режиму протягом останніх десятиліть (відсутність водоохоронних зон і прибережних лісонасаджень, винесення продуктів ерозії ґрунтів) відбулося сильне замулення русла р. Ворскла [3]. Величина мінеральних речовин в річці Ворскла збільшується від витоків до гирла: з 486÷515 мг/дм³ до 755÷795 мг/дм³ [3].

Річка Ворскла в межах Сумської області є головним природним водним об'єктом Гетьманського національного природного парку і потребує особливої уваги. Внаслідок кліматичних змін, а також відчутного антропогенного навантаження для річки сьогодні притаманними є елементи деградації, зокрема, обміління, часткове замулення, заростання річища та ін. Це є результатом як господарсько-побутової та промислової діяльності людини, так і частими випадками порушення режиму національного природного парку суб'єктами господарювання.

Мета роботи полягала в спробі оцінювання екологічного стану р. Ворскли в околицях міста Охтирки (Сумська область) на підставі результатів хіміко-екологічних моніторингових досліджень, які характеризують якість природних вод і були здійснені у період з червня 2019 року до вересня 2020 року.

Матеріали та методи досліджень. Для досягнення поставленої мети нами визначені окремі показники якості природної води р. Ворскли, а саме: рН, загальна твердість, лужність, перманганатна окиснюваність (ХСК), окисно-

відновний потенціал (ОВП), вміст хлоридів (Cl^-), сульфатів (SO_4^{2-}), нітратів (NO_3^-), нітритів (NO_2^-), ортофосфатів (PO_4^{3-}) та йонів амонію (NH_4^+). У зразках донних осадів встановлений вміст сполук таких важких металів, як Cu, Fe, Mn, Pb, Ni. При проведенні хіміко-екологічних досліджень нами використані стандартні методи визначення показників якості природних вод [4]: комплексоно- та перманганатометрія, фотоколориметрія, турбідиметрія, йонселективна та редокс-потенціометрія, атомно-абсорбційний аналіз. Місця відбору зразків за течією були приурочені до таких населених пунктів, як хутір Пристань (за ≈ 500 м до водозабору Охтирської ТЕЦ), с. Чернеччина (нижче гирла р. Охтирки) та с. Журавне. Хіміко-аналітична складова дослідження виконана на базі лабораторії хіміко-екологічного моніторингу кафедри хімії та МНХ (СумДПУ імені А.С.Макаренка)

Результати та їх обговорення. Одержані усереднені значення вимірних показників, із вказанням інтервалів їх коливань протягом сезону спостережень, наведені у таблиці 1. Для аналізу їх відповідності екологічним вимогам ми скористалися значеннями гранично-допустимих концентрацій та санітарно-гігієнічних норм для води, призначеної для споживання людиною [4]. Водневий показник (рН) поверхневих вод знаходиться у межах норми і свідчить про слабо-лужну реакцію. Вода р. Ворскла характеризується середньою твердістю, а за значенням ОВП – окисною ситуацією, що є характерною для більшості малозабруднених поверхневих природних вод. У двох місцях відбору проб (хут. Пристань та с. Чернеччина) встановлене практично усталене перевищення санітарно-гігієнічної норми таким інтегральним показником, як хімічне споживання кисню (ХСК), визначене нами у вигляді пермангатної окиснюваності (ПО). З урахуванням низького вмісту неорганічних відновників, зокрема, сполук нітрогену з низьким ступенем його окиснення (йонів амонію та нітрит-йонів, табл. 1), причиною підвищеного ХСК може бути високий вміст органічних сполук – відновників антропогенного походження. Вміст визначених йонів в цілому не перевищує ГДК, хоча концентрація фосфатів (PO_4^{3-}) межує із гранично допустимою.

Вміст важких металів (рухомі форми; хлоридно-кислотна витяжка) був визначений у зразках донних осадів, відібраних у районі с. Чернеччина (табл. 2). Їх вміст не перевищує середніх значень фоновому вмісту металів у ґрунтах України, характерних для регіону дослідження [5]. Підвищений вміст похідних Феруму носить природний характер і визначається складом ґрунтоутворюючих порід. Оскільки місце відбору зразків донних осадів знаходилося на ≈ 2 км нижче за течією від автомобільного мосту траси Охтирка – Лебедин, то ми схильні вважати, що наявність сполук Плюмбуму (Pb) носить техногенний характер і є результатом багаторічної їх кумуляції річковою

системою. Джерелом надходження до річки сполук цього елементу могли бути продукти згорання етильованих бензинів, що широко використовувались у недалекому минулому. Згодом Плюмбум перейшов у нерозчинні форми (зокрема, $PbSO_4$) і був поглинутий донним мулом, який за певних умов може виступати джерелом вторинного забруднення річкових вод.

Таблиця 1

Хімічний склад поверхневих вод річки Ворскла

Аналітичний показник якості	Розмірність	Санітарна норма / ГДК	Місця відбору проб		
			хут. Пристань	с. Чернеччина	с. Журавне
Флуориди, F^-	мг/л	1,5	0,21±0,06	0,47±0,19	не визн.
Нітрати, NO_3^-	мг/л	45	14,0±2,1	13,6±1,7	8,4±0,1
Нітрити, NO_2^-	мг/л	3,3	0,33±0,09	0,37±0,06	0,02±0,01
Хлориди, Cl^-	мг/л	300	121,7±24,3	145,3±25,1	68,5±21,7
Сульфати, SO_4^{2-}	мг/л	500	52,1±12,2	76,0±13,8	86,7±12,8
Фосфати, PO_4^{3-}	мг/л	3,5	2,86±0,71	3,24±0,45	1,01±0,19
Амоній, NH_4^+	мг/л	2,6	1,76±0,09	1,79±0,14	0,15±0,07
ХСК (ПО)	мгО/л	5	7,3±1,3	7,5±1,4	5,7±0,6
Твердість загальна	ммоль/л	—	6,1±1,2	6,4±1,2	4,2±0,4
Лужність загальна	ммоль/л	—	не визн.	не визн.	6,4±0,7
pH	—	6,5- 8,5	7,78±0,34	7,68±0,41	7,99±0,19
ОВП	mV		152±16	129±13	197±18

Таблиця 2

**Вміст важких металів у донних осадах річки Ворскли
(у розрахунку на повітряно-суху пробу).**

Метал	Cu	Fe	Ni	Mn	Pb
Вміст, мг/кг	8,3÷8,7	1800÷1831	9,7÷12,5	330÷382	8÷10

Висновки. Результати проведеного дослідження дозволили встановити, що поверхневі природні води річки Ворскла, за визначеними нами хімічними показниками, відповідають вимогам до зон рекреації водних об'єктів, що узгоджується із висновками попередніх досліджень [3, 6].

Список використаних джерел.

1. Водний фонд України / За ред. В.М. Хорева, К.А. Алієва. // Довідковий посібник. К.: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
2. Водний і меліоративний фонди Сумської області : Довідник. Суми, 2006. 128 с.
3. Звіт з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності «Відновлення гідрологічного режиму та санітарного стану річки Ворскла на ділянці від с. Крутий берег до залізничного мосту в с. Дублянщина (коригування)». Полтава, 2019. С. 40–42. URL: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/4154/reports/3ff0e42850ad787fff99fae0fba22ad6.pdf>.
4. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» // ДСанПіН 2.2.4-171-10. 2010. 41 с.
5. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / Ред. А. І. Фатєєв, Я. В. Пашенко // ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського» УААН. Харків: 2003. 72 с.
6. Данильченко О. С. Екологічна оцінка води річок Ворскли та Ворсклиці в межах Сумської області за період 1999-2015 рр. // Літопис природи. Гетьманський НПП. Тростянець. 2017. Т. 6. С. 18–26.

УДК 556-531(477.52)

DOI: 10.5281/zenodo.4482966

Г. Я. Касьяненко

ORCID ID 0000-0002-7531-5192

gennkas@ukr.net

Ю. В. Куликова

ulia.kulikova7780@gmail.com

**ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
ОЗЕРА ВИТЯЗЬ (м. СУМИ)**

Касьяненко Г. Я., Куликова Ю. В. Гідрохімічна характеристика поверхневих вод озера Витязь (м. Суми). – Природничі науки. – 2020. – 17: 132–135.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

За окремими гідрохімічними показниками досліджена якість поверхневих вод озера Витязь (м. Суми). Проаналізована відповідність визначених показників санітарно-гігієнічним та екологічним нормам. Встановлений суттєвий рівень антропогенного навантаження на водний об'єкт за рахунок господарсько-побутової діяльності людини та щільного рекреаційного використання.

Ключові слова: поверхневі води, гідрохімічні показники, охорона довкілля.

Kasianenko G. Ya., Kulykova Yu. V. Hydrochemical characteristics of surface waters of the Vityaz Lake (Sumy). – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 132–135.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The quality of Vityaz Lake surface waters (Sumy) by some hydrochemical indicators was investigated. There was analyzed the compliance of certain indicators with sanitary-hygienic and environmental standards and was found a significant level of anthropogenic load on a water object due to human household activities and heavy recreational use.

Key words: surface waters, hydrochemical indicators, environmental protection.

Вступ. Водні ресурси є джерелом для задоволення потреб функціонування різноманітних галузей народного господарства – питного водопостачання, електроенергетики, рибництва, рекреації та ін.

Для промисловості і населення м. Суми одним з головних джерел водокористування є річка Псел, а культурно-оздоровчу (рекреаційну) сферу також представляють озеро Чеха, Блакитні озера, озеро Витязь.

Щорічно водні об'єкти в межах міста забруднюються водами талих снігів і дощів, скидом недостатньо очищених стоків. Значної шкоди завдає хімічна та машинобудівна промисловість. Вагомими факторами порушення екологічної рівноваги є безгосподарне використання пойми річок та прибережних зон під дачне будівництво. Використання означених територій під сільськогосподарські угіддя приводить до надмірного надходження в річки і водоймища органічних і токсичних речовин [1].

Визначення гідрохімічних показників водних об'єктів є важливим для встановлення можливості повноцінного і раціонального користування водними ресурсами міста Суми. Особливого значення гідрохімічні дослідження набувають у зв'язку з інтенсивним забрудненням поверхневих вод внаслідок господарської діяльності людини.

Мета дослідження полягає в оцінці якості води озера Витязь за гідрохімічними показниками. Об'єктом нашого дослідження є хімічний склад поверхневих вод озера Витязь, яке знаходиться у південній частині міста Суми (район вул. Криничної) безпосередньо в долині річки Псел і, ймовірно, є частиною його старого русла. Озеро зорієнтоване з півночі на південь, його протяжність становить біля 450 м, а найбільша ширина – до 120 м. Середня глибина – біля 2-х метрів.

Встановлення хімічного складу поверхневих вод озера Витязь дає змогу виявити рівень та можливі тенденції антропогенного впливу на їх якість.

Матеріали та методи досліджень. Гідрохімічні показники визначені методами хімічного аналізу: йонселективна потенціометрія (хлориди, флуориди, нітрати, йони амонію та рН), фотоколориметрія (сульфати, нітрити), перманганатометрія і комплексонометрія (визначення загальної твердості води і хімічного споживання кисню) [2, 3, 4]. Відбір проб води та визначення гідрохімічних показників виконувалося згідно стандартних методик [4].

Хімічний аналіз проб виконаний у лабораторії хіміко-екологічного моніторингу кафедри хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка та санітарно-гігієнічній лабораторії КДУ «Сумський обласний лабораторний центр МОЗ України»

Гідрохімічні дослідження поверхневих вод о. Витязь проведені протягом трьох сезонів – весни, літа та осені 2020 р. Проби води відбирались у довільних

точках акваторії поблизу бази відпочинку «Витязь» (вул. Кринична). Результати гідрохімічного аналізу з визначення катіон-аніонного складу, ХСК, рН і загальної твердості води наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Гідрохімічні показники якості поверхневих вод о. Витязь

№ з/п	Гідрохімічні характеристики (показники якості води)	Одиниці виміру	ГДК/норма	Результати вимірювань (2020 р.)		
				весна	літо	осінь
1.	Температура	°С		18	24	14
2.	рН		6,5÷8,5	7,26	8,24	7,65
Мінералізація та головні йони						
3.	Загальна твердість	ммоль/л	10	6,8	6,1	6,3
4.	Сульфати	мг/л	500	70,0	84,36	85,6
5.	Хлориди	мг/л	350	16,6	18,7	41,8
6.	Флуориди	мг/л	1,5	0,57	0,27	-
Біогенні компоненти						
7.	Амоній	мг/л	2,6	-	-	0,16
8.	Нітрати	мг/л	45	0,4	0,6	7,2
9.	Нітрити	мг/л	3,3	0,03	0,02	0,03
10.	Фосфати	мг/л	3,5	1,7	1,2	0,4
11.	Ферум загальний	мг/л	0,3	0,34	0,28	-
Органічні речовини						
12.	Перманганатна (загальна) окиснюваність, ХСК	мгО/л	5,0	9,45	7,88	6,56

Загальна твердість води становить 6,1-6,8 ммоль/л, що характеризує поверхневі води озера як середньої твердості.

Значення ХСК знаходяться в межах 6,56-9,45 мгО/л і суттєво перевищує ГДК (5,0 мгО/л). На нашу думку, це є наслідком забруднення води побутовими стоками з високим вмістом органічних речовин. Концентрація біогенних йонів (NO_2^- , NO_3^-) у досліджуваних зразках має значення менші за ГДК, вміст сполук феруму ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$) також дещо перевищує санітарно-гігієнічну норму. На рисунку 1 наведена діаграма екологічного стану озера Витязь, яка ілюструє

відношення експериментально визначених значень окремих показників до їх ГДК. Внутрішнє коло (екологічний оптимум) обмежене значеннями гранично допустимих концентрацій для кожного окремого показника якості води.

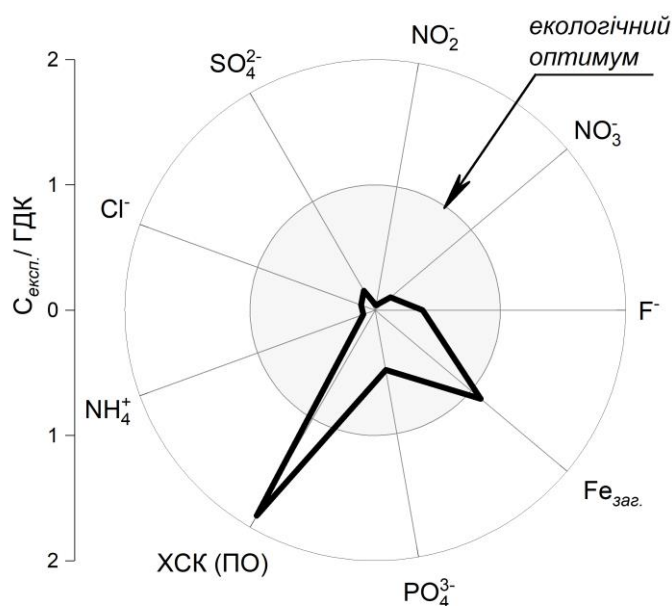


Рис. 1. Діаграма екологічного стану озера Витязь (2020 рік)

Висновки. Порівняльний аналіз гідрохімічних показників з нормами ГДК дає підстави вважати, що вода озера Витязь в цілому відповідає вимогам якості води культурно-побутового використання. Однак, за хімічним складом досліджена вода озера Витязь має ознаки впливу антропогенного навантаження. Хімічний склад води озера зазнає сезонних змін, влітку та восени помітно збільшується вміст хлоридів, нітрогеновмісних йонів, органічних сполук.

Список використаних джерел

1. Доповідь про стан навколишнього середовища в Сумській області у 2019 році. Суми, 2020. 202 с.
2. Практикум по физико-химическим методам анализа / Под ред. О. М. Петрухина. Москва, 1987. 248 с.
3. Більченко М. М. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз. Суми, 2007. 142 с.
4. Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоемов. Москва, 1990. 400 с.
5. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок і струмків. Київ, 2009.
6. Протоколи досліджень якості поверхневих вод у місцях масового відпочинку м. Суми санітарно-гігієнічної лабораторії ДУ «Сумський обласний лабораторний центр МОЗ України». Суми, 2020 рік.

УДК 543.2 + 543.3

DOI: 10.5281/zenodo.4482971

Б. І. Козацький

haritonowpog@gmail.com

М. М. Більченко

ORCID ID 0000-0002-7576-3163

bilchenkospu@gmail.com

ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ СУМКА ТА КОСІВЩИНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Козацький Б. І., Більченко М. М. Гідрохімічні показники показники якості поверхневих вод річки Сумка та Косівщинського водосховища. – Природничі науки. – 2020. – 17: 136–139.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті відображені результати сезонних спостережень гідрохімічних показників матриці хімічних інгредієнтів за 2019-2020 р.р. поверхневих вод р.Сумка та Косівщинського водосховища. Результати дослідження презентують якісний та кількісний склад хімічних інгредієнтів поверхневих вод.

Ключові слова: гідрохімічні показники, хімічні інгредієнти, ГДК, поверхневі води, р. Сумка, Косівщинське водосховище.

Kozatskiy B. I., Bilchenko M. M. Hydrochemical indicators of surface water quality indicators of Sumka river and Kosivshchyna reservoir. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 136–139.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The paper reflects the results of seasonal observations of the hydrochemical parameters of the surface waters of the Sumka river and the Kosivshchyna reservoir in 2019-2020. The results of the study give the qualitative and quantitative composition of the chemical ingredients of surface waters.

Key words: hydrochemical parameters, chemical ingredients, MPC, surface waters, Sumka river, Kosivshchyna reservoir.

Вступ. Однією із найважливіших сучасних проблем у галузі охорони природних ресурсів, є цивілізаційна місія охорони та відновлення прісноводних об'єктів, Проведення моніторингових досліджень з визначення хімічного складу поверхневих вод є необхідною умовою для отримання об'єктивної інформації про характер та рівень забруднення водних об'єктів, що знаходяться в межах міста [1–3].

Важливу роль у формуванні екологічної картини міста Суми відіграють поверхневі води р. Сумки та Косівщинського водосховища, створеного у руслі цієї річки. Поверхнева вода цих водойм – один із важливих ресурсів забезпечення життєдіяльності біодовкілля та задоволення певних потреб населення м. Суми. Контроль та спостереження за якісним станом і кількісним складом хімічних інгредієнтів поверхневих вод річки Сумки та Косівщинського водосховища, є важливим завданням для підтримування природного балансу у навколишньому середовищі.

Метою дослідження є оцінка якості поверхневих вод річки Сумка та Косівщинське водосховище за гідрохімічними показниками.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення хімічних інгредієнтів водних об'єктів р. Сумки та Косівщинського водосховища було використано комплекс хімічних та фізико-хімічних методів аналізу: іон-селективна потенціометрія (pH , Cl^- , NO_3^- , NH_4^+), редоксиметрія (окисно-відновний потенціал, ОВП), фотоколориметрія (PO_4^{3-} , NO_2^-), турбідиметрія (SO_4^{2-}), перманганатометрія (хімічне споживання кисню, ХСК (ПО)) біхроматометрія (хімічне споживання кисню, ХСК(БО)) та титриметрія (CO_3^{2-} , загальна твердість). Хімічний аналіз проб води виконаний за стандартизованими методиками [4–6].

Для проведення моніторингового дослідження нами встановлено три створи, місця відбору зразків поверхневої води, названі за географічним місцем локалізації :

1. Річка Сумка (с. Степанівка, Сумського району);
2. Річка Сумка (місце витоку з Косівщинського водосховища);
3. Косівщинське водосховище (біля дамби).

Експериментальна частина дослідження виконана на базі лабораторії хіміко-екологічного моніторингу кафедри хімії та методики навчання хімії СумДПУ імені А.С. Макаренка. В обговоренні результатів дослідження використані експериментальні дані лабораторії Державної екологічної інспекції у Сумській області та лабораторії вод і ґрунтів Сумської гідрогеолого-меліоративної партії. Дослідження хімічного складу поверхневих вод р. Сумка і Косівщинського водосховища проведені протягом літнього та осіннього сезонів 2019-2020 років.

Результати досліджень з вивчення хімічного (катіон-аніонного) складу поверхневих вод наведені у таблицях 1, 2, 3.

За результатами хімічного аналізу зразків поверхневих вод встановлено, що в період проведення дослідження, величина pH води знаходиться в межах норми або дещо вища за нормативні показники. Загальна твердість поверхневих вод знаходиться в межах 4-8 ммоль/дм³, що є показником середньої твердості води. В усіх досліджених зразках води значення перманганатної і біхроматної окиснюваності значно перевищують норму, що вказує на наявність великої кількості речовин-відновників, зокрема вмісту органічних речовин. Концентрації біогенних і головних йонів NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , Cl^- , SO_4^{2-} знаходяться в межах встановлених санітарно-гігієнічних норм та гранично-допустимих концентрацій [4,5,6]. Вміст амонійних сполук має бути вищим, у зв'язку з процесом асоціації йонів NH_4^+ з гідроксид-іонами у лужному середовищі. Значення окисно-відновного потенціалу у зразках води

за осінь 2020 року знаходиться в межах 150÷200 мВ, що свідчить про гарну аерацію поверхневих вод р. Сумка та Косівщинського водосховища та достатню кількість розчиненого кисню.

Таблиця 1

Хімічний склад поверхневих вод р. Сумка та Косівщинського водосховища (літо 2019 р.)

Показники якості води	Одиниці виміру	Концентрації речовин			
		ГДК	р. Сумка		Косівщинське водосховище
			1	2	
pH		6,5-8,5	8,3	8,3	7,9
ХСК (БО)	мгО /дм ³	15	41,2	34,0	51,0
NH ₄ ⁺	мг/дм ³	2,6	0,26	0,37	0,20
NO ₂ ⁻	мг/дм ³	3,3	<0,03	0,04	<0,03
NO ₃ ⁻	мг/дм ³	45	<0,50	0,76	0,57
PO ₄ ³⁻	мг/дм ³	3,5	0,51	0,17	0,24
Cl ⁻	мг/дм ³	350	26,9	37,6	26,9
SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	500	60,1	76,0	66,1

Таблиця 2

Хімічний склад поверхневих вод р. Сумка та Косівщинського водосховища (осінь 2019 р.)

Показники якості води	Одиниці виміру	Концентрації речовин			
		ГДК	р. Сумка		Косівщинське водосховище
			1	2	
pH		6,5-8,5	8,0	8,4	9,0
ХСК (БО)	мгО /дм ³	15	22,62	53,82	51,80
NH ₄ ⁺	мг/дм ³	2,6	0,44	0,19	0,69
NO ₂ ⁻	мг/дм ³	3,3	0,06	0,12	0,03
NO ₃ ⁻	мг/дм ³	45	2,28	3,26	0,69
PO ₄ ³⁻	мг/дм ³	3,5	0,62	<0,06	0,26
Cl ⁻	мг/дм ³	350	39,9	58,7	37,5
SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	500	58	52	<50

Таблиця 3

Хімічний склад поверхневих вод р. Сумка та Косівщинського водосховища (осінь 2020 р.)

Показники якості води	Одиниці виміру	Концентрації речовин			
		ГДК	р. Сумка		Косівщинське водосховище
			1	2	
pH		6,5-8,5	7,67	8,45	8,57
ХСК (ПО)	мгО /дм ³	5	6,96	10,4	8,56
NH ₄ ⁺	мг/дм ³	2,6	0,15	0,064	0,072
NO ₂ ⁻	мг/дм ³	3,3	0,15	0,05	0,03
NO ₃ ⁻	мг/дм ³	45	12	9,635	7,47
PO ₄ ³⁻	мг/дм ³	3,5	0,34	0,05	0,001
Cl ⁻	мг/дм ³	350	30,1	32,7	30,1
SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	500	124,2	150,0	171,0
Загальна твердість	мг•екв/дм ³	10	8,3	4,7	5,1
CO ₂ ²⁻	мг/дм ³		240	168	144
ОВП	мВ		193	190	193

Висновки. На основі проаналізованих результатів проведеного дослідження встановлено, що не всі величини гідрохімічних характеристик відповідають державним санітарно-гігієнічним показникам якості води. Наведені значення ХСК свідчать про наявність антропогенного впливу на поверхневі води річки Сумка та Косівщинського водосховища, що зменшує здатність останніх до самоочищення.

Список використаних джерел

1. Данильченко О. С. Річкові басейни Сумської області: геоекологічний аналіз: монографія. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2019. 271 с.
2. Гончарук В. В. Наука о воде: монографія. К.: Наукова думка, 2010. 512 с.
3. Бастюк Б. В. «Водні ресурси України». Харків, 2003. 50 с.
4. Болдина З. Н., Ласточкина К. О., Новиков Ю.В. Методы исследования качества воды водоема. М.: Медицина, 1990. 400 с.
5. ДСанПіН «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (зі змінами) // Офіційний вісник України. 2010. №51. С. 99.
6. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. К.: Мінекономрозвитку України. 2014. 30 с.

УДК 543.3. 504

DOI: 10.5281/zenodo.4482975

В. С. Хоменко

vitanatela@gmail.com

М. М. Більченко

ORCID ID 0000-0002-7576-3163

bilchenkossu@gmail.com

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БЛАКИТНИХ ОЗЕР (м. СУМИ)

Хоменко В. С., Більченко М. М. Гідрохімічна характеристика води Блакитних озер (м. Суми). – Природничі науки. – 2020. – 17: 140–142.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У роботі відображені результати сезонних спостережень гідрохімічних показників за 2019-2020 рр. поверхневих вод Блакитних озер. Результати дослідження презентують якісний та кількісний склад хімічних інгредієнтів поверхневих вод.

Ключові слова: гідрохімічні показники, ГДК, поверхневі води, Блакитні озера.

Khomenko V. S., Bilchenko M. M. Hydrochemical characteristics of the Blue Lakes water (Sumy). – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 140–142.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The paper reflects the results of seasonal observations of hydrochemical parameters of the surface waters of the Blue Lakes in 2019-2020. The results of the study present the qualitative and quantitative composition of chemical ingredients of surface waters.

Key words: hydrochemical parameters, MPC, surface water, Blue lakes.

Вступ. Водні ресурси – категорія не тільки природна, але і соціально-економічна. Водні ресурси є складовою частиною природно-ресурсного потенціалу, їх кількість і якість є важливою умовою сталого соціально-економічного розвитку країни та будь-якого регіону [1–3].

Об'єктом нашого дослідження є поверхневі води Блакитних озер, які є однією із рекреаційних локацій міста Суми. Вода Блакитних озер живиться підземними джерелами, в озерній системі відсутні місця скиду промислових відходів та стоку зливової каналізації, що і зумовлює розвиток зони відпочинку мешканців міста.

Мета дослідження. Оцінка якості води Блакитних озер за гідрохімічними показниками.

Встановлення хімічного складу поверхневих вод Блакитних озер дає змогу виявити рівень та можливі тенденції антропогенного впливу на їх якість.

Матеріали та методи дослідження. Гідрохімічні показники визначені методами хімічного аналізу: йонселективна потенціометрія (хлориди, нітрати, йони амонію та рН), фотоколориметрія (сульфати, нітроти), перманганатометрія і комплексонометрія (визначення загальної твердості води

і хімічного споживання кисню) [4, 5]. Відбір проб води та визначення гідрохімічних показників виконувалося згідно стандартних методик [4].

Лабораторні дослідження якості води виконані на базі санітарно – гігієнічній лабораторії ДУ «Сумський Обласний Лабораторний Центр» МОЗ Україна та лабораторії хіміко-екологічного моніторингу кафедри хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені. А.С. Макаренка.

Результати та їх обговорення. Результати гідрохімічного аналізу з визначення катіон-аніонного складу, ХСК і рН води наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Гідрохімічні показники якості поверхневих вод Блакитних озер

№ з/п	Гідрохімічні характеристики (показники якості води)	Одиниці виміру	ГДК, норма	Результати вимірювань (2020 р.)		
				весна	літо	осінь
1	Температура	°С		18	25	17
2	рН		6,5-8,5	7,58	7,89	8,43
Мінералізація та головні йони						
3	Загальна твердість	ммоль/дм ³	10	4,7	4,4	5,0
4	Карбонатна твердість	мг/ дм ³	-	-	168	162
5	Сульфати	мг/ дм ³	500	47,9	56,8	79,7
6	Хлориди	мг/ дм ³	350	17,6	16,61	41,8
7	Флуориди	мг/ дм ³	1,5	0,48	0,38	-
Біогенні компоненти						
8	Амоній	мг/ дм ³	2,6	-	-	0,03
9	Нітрати	мг/ дм ³	45	0,18	0,73	8,92
10	Нітрити	мг/ дм ³	3,3	0,032	0,033	0,007
11	Фосфати	мг/ дм ³	3,5	0,20	0,24	0,04
12	Ферум загальний	мг/ дм ³	0,3	0,31	0,25	-
Органічні речовини						
13	ХСК (перманганатна окиснюваність)	мгО/ дм ³	5,0	9,14	13,39	7,76

Таблиця 2

Вміст важких металів у воді озерної системи «Блакитні озера»

Досліджувані елементи	ГДК мг/дм ³	Показник визначення
Cu	1	0,017
Zn	0,1	0,145
Pb	0,03	0,017
Ni	0,1	≤0,1

Гідрохімічні дослідження поверхневих вод проведені протягом трьох сезонів – весни, літа, осені 2020 року, в період активного відпочинку міського населення. Проби води відбирались у довільних точках акваторії озера.

Загальна твердість води становить 4,4 - 5 ммоль/дм³, що відповідає показникам середньої твердості та відповідає нормам ГДК.

Концентрація біогенних йонів (NO_2^- , NO_3^-) у досліджуваних зразках має значення менші за ГДК, (Fe^{2+} , Fe^{3+}) – в межах норми.

Значення ХСК знаходяться в межах 7,76 -13,39 мгО/ дм³ і перевищує ГДК (5,8 мгО/ дм³), що є наслідком забруднення води побутовими стоками.

Методом атомно-абсорбційної спектроскопії визначено концентрацію йонів важких металів – екотоксикатів (Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+}). Надходження сполук важких металів може бути викликане дією техногенного фактору та активною господарською діяльністю людини.

Результати аналізу проб води методом ААС наведені в таблиці 2.

Результати досліджень вказують на те, що концентрація важких металів у воді Блакитних озер не перевищує ГДК.

Висновки. Порівняльний аналіз гідрохімічних показників за санітарно-гігієнічними нормами та ГДК вказує на те, що вода в Блакитних озерах в період дослідження в цілому відповідає якості води культурно-побутового використання. На формування хімічного складу поверхневих вод Блакитних озер впливають прямі і непрямі фактори, серед них – антропогенне навантаження, хімічний склад води підземних джерел та донного кварцового піску.

Список використаних джерел

1. Бастюк Б. В. Водні ресурси України. Харків, 2003. 50 с.
2. Моніторинг довкілля / За ред. В. Боголюбова. Херсон, 2012. 528 с.
3. Доповідь про стан навколишнього середовища у Сумській області у 2019 році. Суми. Сумська ОДА. 2020. 234 с.
4. Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоемов. Москва, 1990. 400 с.
5. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок і струмків. Київ, 2009.

IX. ПРИРОДНИЧА ОСВІТА

УДК 37.016:37.018.43

DOI: 10.5281/zenodo.4482977

О. М. Бабенко

ORCID ID 0000-0002-1416-2700

Ю. В. Нагорна

ORCID ID 0000-0003-1035-2635

nagorna1997@i.ua

**ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ
З ХІМІЇ У ШКОЛІ**

Бабенко О. М., Нагорна Ю. В. Впровадження дистанційного навчання з хімії у школі. – Природничі науки. – 2020. – 17: 143–146.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті розглянуто особливості дистанційного навчання хімії у закладах середньої освіти. Наведено перелік нормативно-правових актів, що регламентують дистанційне навчання. Перелічені та охарактеризовані онлайн-сервіси, програми та платформи, які доцільно використовувати на уроках хімії під час дистанційного навчання. Здійснено аналіз анкетування вчителів і учнів міста Суми та Сумської області щодо організації та проведення дистанційного навчання під час карантину.

Ключові слова: заклади середньої освіти, навчання хімії, дистанційне навчання, онлайн-сервіс, анкетування.

Babenko O. M., Nagorna Yu. V. Introduction of distance learning in chemistry lessons at school. – *Prirodničì nauki*. – 2020. – 17: 143–146.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article considers the features of distance learning of chemistry in secondary education. The list of normative-legal acts regulating distance learning is given. Listed and described online services, programs and platforms that should be used in chemistry lessons during distance learning. The analysis of the questionnaire of teachers and students of the city of Sumy and Sumy region on the organization and conduct of distance learning during quarantine was performed.

Key words: institutions of secondary education, chemistry education, distance learning, online service, questionnaires.

Вступ. Людство вступило в новий етап свого розвитку, який називають інформаційним суспільством. Це час, коли інформаційні процеси стають однією з найважливіших складових життя людини, а, значить, актуальною стала проблема пошуку нових форм організації навчального процесу. Сучасна система освіти переживає великі зміни, що приводять до вдосконалення і появи нових освітніх технологій. Теперішні навчальні заклади повинні активно позиціонувати свій внесок в інноваційний процес, соціальний розвиток і розробляти новітні технології, які забезпечать формування та розвиток

ключових і предметних компетентностей в учнів. У наш час, коли країна перебуває у складній епідемічній ситуації, виникає потреба у неабиякому розвитку інформаційних технологій у вітчизняній освіті. Це спричинило їх небачено активне впровадження до закладів середньої освіти й активний розвиток окремої форми навчання – дистанційної [3].

Мета статті. Розглянути сутність дистанційного навчання та розкрити можливості його впровадження на уроках хімії в закладах середньої освіти.

Матеріали та методи досліджень.

Теоретичні: аналіз нормативно-правових актів дистанційного навчання, узагальнення і систематизація виявлених даних для формування й обґрунтування висновків за результатами дослідження.

Емпіричні: проведення анкетування та опитування з метою дослідження особливостей впровадження на уроках хімії дистанційного навчання, аналіз отриманих результатів.

Результати та їх обговорення. Згідно існуючих положень, під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [1].

Дистанційне навчання в Україні почало розвиватися давно, але неабиякого поширення набуло у період погіршення епідемічної ситуації в зв'язку з COVID-19. Навчальні заклади були вимушені перейти на дистанційну форму навчання.

У зв'язку з тривалим періодом призупинення навчання, у Міністерстві освіти та навчання України було прийнято рішення не переривати навчання під час карантину, а використовувати можливості дистанційного навчання. Адже закрита на карантин школа ще не свідчить про відсутність уроків і необхідних для повноцінного освітнього процесу заходів.

Дистанційне навчання в умовах карантину регламентується такими нормативно-законодавчими актами:

- Постанова Кабінету Міністрів України № 211 від 11 березня 2020 р. «Про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19».
- Постанова Міністерства освіти і науки України № 406 від 16 березня 2020 р. «Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу COVID-19».
- Стаття 32 Закону України «Про захист населення від інфекційних хвороб», Указ Президента України №87/2020 від 13 березня 2020 року.

- Указ Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 13 березня 2020 року «Про невідкладні заходи щодо забезпечення національної безпеки в умовах спалаху гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2».
- Підпункт 2 пункту 13 Положення про Функціональну підсистему навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності) єдиної державної системи цивільного захисту, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 1400 від 21 листопада 2016 р.

Особливості хімії як науки і як шкільного навчального предмета накладають серйозні обмеження під час дистанційного навчання. Зокрема, школярі не мають змоги, сидячи перед екранами своїх комп'ютерів, скористатись засобами та обладнанням кабінетів хімії – моделями, макетами, хімічним посудом і реактивами. Водночас, існує безліч платформ, різноманітних програм, онлайн-сервісів, які допомагають організувати дистанційне навчання хімії та дають можливість дещо зменшити проблему недоступності для учнів обладнання шкільних хімічних кабінетів [2, 4].

Наведемо приклади таких онлайн-інструментів.

Програма **Learning Apps** дозволяє виконувати школярам завдання різноманітного характеру – вікторини, опитування, пазли, ігри тощо. Вчитель надає посилання учням, за яким вони переходять і виконують завдання. По завершенню результати надсилаються вчителю і учень відразу може бачити оцінку за виконане завдання, проаналізувати свої помилки та виправити їх.

Також під час дистанційного навчання доцільно використовувати відео-уроки на **YouTube**, які можна записувати самостійно або ж використовувати готові, надсилаючи учням лише посилання на той чи інший урок, наприклад на заняття Всеукраїнської школи онлайн.

Неабиякою знахідною для вчителів став сайт онлайн-школи **naurok.com**. Цей сервіс дозволяє створювати завдання для учнів, а потім надавати посилання, за яким учні переходять і виконують завдання. По закінченню вчитель бачить бали, які отримав той чи інший учень.

Отже, для проведення уроків в умовах дистанційного навчання можна користуватися широким набором онлайн-сервісів. Проведене нами опитування засвідчило, що найчастіше вчителі міста Суми та Сумської області під час карантину в другому семестрі 2019-2020 навчального року використовували такі форми роботи: розміщували завдання для школярів і рекомендації по їх виконанню в чаті Viber (68% опитаних); пропонували учням систематично переглядали уроки Всеукраїнської онлайн-школи (54,5%); організовували

роботу учнів у Google Classroom (32%) і проводили онлайн-уроки в Zoom також 32% вчителів, що взяли участь у анкетуванні.

Водночас ми провели й опитування школярів, запропонувавши їм, серед інших запитань, таке: «Що для вас у дистанційному навчанні є найважчим?». Як з'ясувалося, найбільші проблеми були з: самостійним вивченням теоретичного матеріалу (30% опитаних); відсутністю спілкування з вчителем (20%); необхідністю самостійного виконання завдань (17%) а також інші труднощі.

Показовими виявились відповіді учнів на таке питання: «Що потрібно змінити в дистанційному навчанні?». Найчастіше учні відповідали, що змінювати нічого не потрібно, і їх влаштовує те, як організоване дистанційне навчання у їх школі (41% від усіх опитаних). У 20% опрацьованих анкет школярі наголошували, що їм не вистачає уроків, проведених онлайн, на яких вчителі могли б пояснювати тему, викладати новий матеріал.

Як показали результати анкетування та досвід учителів, широке використання онлайн сервісів і платформ позитивно впливає на ставлення учнів до навчання, допомагає краще засвоїти новий матеріал, забезпечує можливість спілкування вчителів і учнів.

Висновки. Таким чином, у статті розглянуто поняття «дистанційне навчання». Наведено перелік нормативно-правових актів, що регламентують дистанційне навчання у вітчизняних школах. Перелічені та охарактеризовані онлайн-сервіси, програми та платформи, які доцільно використовувати на уроках хімії під час дистанційного навчання з урахуванням результатів анкетування вчителів і учнів міста Суми та Сумської області.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. К. : КІП, 2000. 12 с.
2. Трайнев В. А. Информационные коммуникационные педагогические технологии : учеб. пособие. К. : Освіта, 2008. 327 с.
3. Ясулайтіс В. А. Дистанційне навчання : методичні рекомендації. К. : МАУП, 2005. 72 с.
4. Переваги дистанційної освіти в Україні. <http://www.forest.lviv.ua/statti/distance.html>

УДК 373.51

DOI: 10.5281/zenodo.4482979

Д. Г. Кулібаба

dasha_kulibaba@ukr.net

Л. П. Міронець

ORCID ID 0000-0002-9741-7157

mironets19@gmail.com

ВИДИ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Кулібаба Д. Г., Міронець Л. П. Види позакласної роботи з біології в умовах дистанційного навчання. – Природничі науки. – 2020. – 17: 147–150.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті описано види позакласної роботи з біології, які доречно використовувати під час дистанційного навчання. У зв'язку із стрімким поширенням у світі захворювання, викликаного коронавірусом COVID-19, більшість закладів загальної середньої освіти в Україні перейшли на дистанційне навчання. У таких умовах позакласне навчання може бути реалізоване лише у індивідуальній формі.

Ключові слова: позакласна робота, біологія, віртуальна екскурсія, форми навчання, самостійні спостереження, дослідна робота, колекціонування, біологічні ігри.

Kulibaba D. G., Mironets L. P. Types of extracurricular work in biology in terms of distance learning. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – 17: 147–150.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article describes the types of extracurricular work in biology that are appropriate to use during distance learning. Due to the rapid spread of the disease caused by the coronavirus COVID-19 in the world, most secondary schools in Ukraine have switched to distance learning. In such conditions, extracurricular learning can be implemented only in individual form.

Key words: extracurricular work, biology, virtual excursion, forms of study, independent observations, research work, collecting, biological games.

Вступ. У розвитку освіти України ХХІ ст. зазначено, що освіта має забезпечити всебічний розвиток дитини на основі виявлення її задатків і здібностей, формування інтересів та потреб, світогляду, навичок самостійного наукового пізнання. Аналіз шкільної практики показує, що інформаційне навантаження школярів із біології велике, що спричиняє зниження їх пізнавального інтересу і розвитку пасивності під час навчання.

Позакласна робота з біології, на думку як науковців, так і практиків, має широкі можливості, створюючи передумови для розвитку пізнавальної активності школярів, їх самостійності, усвідомлення природи як системи цілого ряду цінностей. Такий вид роботи є зв'язуючою ланкою у спілкуванні педагогів і учнів, визначає співвідношення індивідуального і колективного навчання, ступінь активності учнів у освітньому процесі, часовий інтервал і географічні межі його здійснення [1].

Позакласна пізнавальна діяльність сприяє реалізації диференційованого підходу до навчання й виховання зі збереженням єдиного та обов'язкового навчального плану. Індивідуальний підхід у позакласній роботі формує позитивне ставлення учнів до предмета, оскільки навчання у вільний час у невимушеній атмосфері дає змогу донести до учнів теоретичні знання в доступнішій формі. Позакласна робота має профорієнтаційне значення, задовольняючи потреби учнів у розвитку творчих, конструювальних та експериментальних умінь [2]. «Дитя вимагає діяльності безперестанку і стомлюється не діяльністю, а її одноманітністю і однобічністю», – писав К. Д. Ушинський [5].

Мета статті – схарактеризувати види позакласної роботи з біології в умовах дистанційного навчання.

Результати та їх обговорення. Завдання позакласної роботи з біології – закріплення, збагачення та поглиблення знань, набутих у процесі навчання, застосування їх на практиці; розширення загальноосвітнього кругозору учнів, формування в них наукового світогляду, вироблення вмінь і навичок самоосвіти; формування інтересів до різних галузей науки, техніки, мистецтва, спорту, виявлення і розвиток індивідуальних творчих здібностей та нахилів; організація дозвілля школярів, культурного відпочинку та розумних розваг; поширення виховного впливу на учнів у різних напрямках виховання.

Її зміст визначається загальним змістом виховання учнівської молоді, який передбачає розумове, моральне, трудове, естетичне і фізичне виховання.

Позакласна робота будується на таких принципах навчання:

- Добровільний характер участі в ній. Сприяє тому, що учні можуть обирати профіль занять за інтересами. Педагоги за таких умов повинні ретельно продумувати зміст занять, використовуючи нові, ще не відомі учням факти, форми і методи, які б посилювали їх інтерес.
- Суспільна спрямованість діяльності учнів. Цей принцип вимагає, щоб зміст роботи гуртків, клубів та інших форм діяльності, відповідав потребам розбудови української держави, відображав досягнення сучасної науки, техніки, культури і мистецтва.
- Розвиток ініціативи і самодіяльності учнів. У позакласній і позашкільній діяльності слід ураховувати бажання школярів, їх пропозиції, щоб кожен із них виконував цікаву для себе роботу.
- Розвиток винахідливості, дитячої технічної, юннатської та художньої творчості. Під час занять перед учнями слід ставити завдання пошукового характеру: створення нових приладів, удосконалення наявних; приділення особливої уваги творчому підходу до справи тощо.
- Зв'язок з навчальною роботою. Позакласна та позашкільна робота повинна бути логічним продовженням навчально-виховної роботи, яка

здійснюється на уроках. Так, знання з фізики можуть бути поглиблені й розширені на тематичному вечорі, а з літератури – під час обговорення кінофільму чи спектаклю за літературним твором.

➤ Використання ігрових форм, цікавість, емоційність. Реалізація цього принципу потребує широкого використання пізнавальних ігор, ігор з комп'ютерами, демонстрування цікавих дослідів та ін. [4].

За способом організації діяльності школярів позакласну роботу з біології поділяють на індивідуальну, групову та масову роботу.

У зв'язку із стрімким поширенням у світі захворювання, викликаного коронавірусом COVID-19, більшість закладів загальної середньої освіти в Україні перейшли на дистанційне навчання. У таких умовах позакласне навчання може бути реалізоване лише у індивідуальній формі.

Методисти виділяють різноманітні індивідуальні позакласні заняття: самостійні спостереження, дослідницька робота, колекціонування, виготовлення наочних приладів, проведення фенологічних спостережень.

Під час індивідуальних прогулянок учні можуть фотографувати чи знімати на відео цікаві явища природи, а на онлайн зустрічі із учителем біології – демонструвати їх. Дітям, які цікавляться біологією, можна дати завдання у позаурочний час зібрати максимальну кількість матеріалу про об'єкт природно-заповідного фонду, як приклад збереженого біорізноманіття. Для цього учні самостійно збирають необхідні фото чи відеоматеріали та копіюють інформацію на переносний носій інформації. Далі разом з вчителем біології обговорюють сценарій майбутньої віртуальної екскурсії на засіданні біологічного гуртка, факультативу тощо. Також дітей можна залучити до монтажу відібраного матеріалу [3].

Під час дистанційного навчання можливе також виконання учнями біологічних досліджень, пов'язаних із роботою Малої академії наук України. Під час виконання науково-дослідної роботи учень уперше отримує не лише право, а й обов'язок самостійно розв'язувати певне коло питань, пов'язаних із її виконанням.

Вивчаючи індивідуальні особливості учнів, учитель біології може звернути увагу на те, що багато школярів, особливо середнього шкільного віку, захоплюються різноманітним колекціонуванням листівок, календарів, різних видів кактусів, черепашок, плодів і насіння рослин тощо. Захоплення учнів колекціонуванням можна спрямувати так, щоб вони отримували нові знання, збагачувалися відомостями про рослини України та світу.

Колекціонування природних об'єктів вимагає контролю і керівництва з боку вчителя. Потрібно вчити колекціонуванню, не допускаючи випадків знищення корисних тварин і рослин.

З метою представлення результатів роботи юних колекціонерів, у школі можна провести такі заходи для філателістів: конкурси юних філателістів (розповідь про рослин чи тварин, зображених на марках); вікторини з марками; визначення рослин і тварин на марках; виставка тематичних колекцій; створення тематичних альбомів і т. ін.

Висновки. Таким чином, під час дистанційного навчання може бути реалізована і позакласна робота учнів з біології, але лише у індивідуальній формі навчання.

Список використаних джерел

1. Біда О. А. Довкілля: хрестоматія для початкових класів загальноосвітнього навч. закл. К.: Перун, 1999.
2. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник для студ. вузів / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар ; [та ін.] ; за заг. ред.: І. В. Мороз. Київ: Либідь, 2006. 590 с.
3. Москаленко М. П., Вакал А. П., Міронець Л. П. Методика організації віртуальної екскурсії з біології на тему: «Вивчення біорізноманіття (на прикладі своєї місцевості)» (9 кл.) // Актуальні питання природничо-математичної освіти : зб. наук. пр. № 1 (9) / Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2017. С. 45–51.
4. Трайтак Д. И. Как сделать интересную внеклассную работу по биологии. Пособие для учителей. Москва. 1979.
5. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори. М., 1954. Т. 2. С. 111.

УДК 372.891

DOI: 10.5281/zenodo.4482981

О. О. Холявко

alexander.victory7@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ У ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ

Холявко О. О. Формування географічної освіти у європейських країнах. – Природничі науки. – 2020. – 17: 150–155.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

У статті висвітлено роль європейського досвіду у реформуванні географічної освіти України. Метою статті є виявлення ролі зарубіжного досвіду в осучасненні змісту географічної освіти та її значення у формуванні предметної географічної компетентності особистості. Наведено приклад вивчення сучасними дослідниками географічної освіти у Польщі. Узагальнено цільові орієнтири вищої професійно-педагогічної й шкільної географічної освіти у світі. Встановлено потребу в застосуванні найкращих зразків досвіду географічної й педагогічної освіти європейських країн.

Ключові слова: географічна освіта, географія, європейський досвід, реформування освіти, компетентність, компетентнісний підхід.

Kholiavko O. O. Formation of geographical education in European countries. – *Prirodniči nauki*. – 2020. – **17**: 150–155.

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

The article highlights the role of European experience in reforming the geographical education of Ukraine. The purpose of the article is to identify the role of foreign experience in modernizing the content of geographical education and its importance in the formation of subject geographical competence of the individual. An example of studying by modern researchers of geographical education in Poland is given. The target landmarks of higher professional-pedagogical and school geographical education in the world are generalized. The need for the use of the best examples of the experience of geographical and pedagogical education of European countries has been identified.

Key words: geographical education, geography, European experience, education reform, competence, competence approach.

Вступ. За «Стратегією реформування вищої освіти в Україні до 2020 року» метою визначених реформувальних дій є «створення привабливої та конкурентно спроможної національної системи вищої освіти України, інтегрованої у Європейський простір вищої освіти та Європейський дослідницький простір» [20, с. 10]. Такий самий вектор окреслений у «Концепції Нової української школи»: «нові освітні стандарти ґрунтуватимуться на «Рекомендаціях Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» (18.12.2006), але не обмежуватимуться ними» [12]. Тобто, головне завдання оптимізації освіти – розвиток компетентної особистості, що уможливить розв’язання нею життєво важливих проблем, оперування здобутими у закладі освіти знаннями і вміннями.

Законом України «Про освіту» метою освіти визначено «всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення на цій основі інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу українського народу, підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору» [7].

Для виконання поставлених завдань необхідно добре вивчити процеси реформування географічної освіти в європейських країнах. Географія – одна з основних дисциплін, яка забезпечує формування особистості, надає знання і практичні навички через виявлення закономірностей розвитку людини, природи й суспільства. Реформування географічної освіти в розвинених країнах Європи має на меті забезпечити рівні можливості для отримання якісних знань, успішної професійної діяльності, компетентності особистості

та, що найголовніше, підвищення її географічної культури й формування наукової географічної картини світу. На думку О. Тімець, «різноманітні природні умови й ресурси, рівні розвитку економіки, культурні традиції, менталітет нації тощо вимагають реалізації навчально-виховних концепцій, які в багатьох країнах часто мають і певне регіональне забарвлення» [21].

Щодо підготовки майбутніх учителів географії варто наголосити, що у статті 3 Закону України «Про вищу освіту» вказано: «Державна політика у сфері вищої освіти ґрунтується на багатьох принципах, зокрема, міжнародної інтеграції та інтеграції системи вищої освіти України у Європейській простір вищої освіти, за умови збереження і розвитку досягнень та прогресивних традицій національної вищої школи [6].

Тобто, з упевненістю можна говорити про входження України в європейський освітній простір, де географічна освіта за «Концепцією географічної освіти в основній школі» передбачає «оволодіння учнями географічними знаннями, уміннями та компетенціями, що дасть змогу зорієнтуватися у складних глобалізаційних процесах, забезпечити суспільство від невиважених кроків, допоможе особистості національно ідентифікуватися у сучасному світі [9].

Мета статті полягає у розкритті досвіду географічної освіти на різних ступенях її здобуття особистістю в європейських країнах.

Результати та їх обговорення. Розглядаючи системи освіти різних зарубіжних держав, науковці стверджують, що «національні системи й моделі педагогічної освіти розвиваються під впливом певних історичних, політичних і соціальних контекстів; педагогічна освіта відображає особливості культурно-національних традицій, і поглядів щодо вчителя, його статусу, компетентності, ролі та професійних навичок; розвиток і реформування педагогічної освіти в країнах Західної Європи останніми десятиліттями суттєво залежать від сучасних міжнародних педагогічних ідей (професіоналізація, інтеграція, універсалізація та ін.)» [15]. У той же час шкільну реформу в країнах близького зарубіжжя, наприклад у Білорусі, розглядають як потребу «в забезпеченні: підвищення рівня обов'язкової освіти, рівності прав на отримання освіти, реального обліку здібностей і нахилів кожного учня; створення ефективної системи патріотичного, громадянського і духовно-морального виховання школярів; гуманізації і гуманітаризації освітнього процесу» [14].

У країнах Північної і Центрально-Східної Європи географія є самостійним предметом, хоча в багатьох країнах вона входить до складу інтегрованих дисциплін як елемент суспільної чи природничої наук. Крім того, слід зазначити, що в цих країнах «у цілому посилюються інтеграційні тенденції на тлі підвищення уваги до вивчення географії свого регіону» [16].

Щодо Західної Європи, то В. Самойленко, О. Топузов, Л. Вішнікіна, І. Діброва вважають, що «у отриманні шкільної географічної освіти Західної Європи виділяють три послідовних стадії, кожна з яких відповідає певному змісту такої освіти. Перша стадія є «енциклопедичною», коли учні накопичують різні знання щодо світу в цілому. Головною метою географічної освіти на другій стадії є навчальне ознайомлення школярів з проблемами взаємодії суспільства й довкілля в окремій країні чи регіоні. Третя стадія характеризується поєднанням географії з іншими гуманітарними предметами у межах єдиних інтегрованих курсів, а також скороченням кількості годин, що відводяться на вивчення регіонів світу» [16].

Підготовка майбутнього вчителя географії в Європі спрямована на розвиток його пізнавальних здібностей, ерудиції, інтелекту, особистісних якостей, самостійності, працездатності, уміння налагоджувати контакти, безконфліктно адаптуватися в колективі. Враховуючи процеси глобалізації, інтеграції й фундаменталізації шкільної географії, в європейських країнах трансформуються традиційні підходи до підготовки майбутніх учителів географії щодо формування у них професійної компетентності. Зокрема, здійснюється реалізація лінійної (за однією програмою), розгалуженої (за декількома варіантами програм), індивідуальної (індивідуальний вибір студентом навчальних курсів) та інших моделей підготовки вчителів. Цьому сприяло зростання інтересу до систематизації географії й виокремлення її у самостійну дисципліну з інтегрованими й елективними курсами, що передбачають міждисциплінарну інтеграцію змісту навчальних програм. «Необхідно також у цілому зазначити, що у багатьох зарубіжних країнах шкільна географія конструюється не за принципом «один клас – один курс», а за принципом тематичного планування. Він полягає у тому, що зміст навчального предмета розподіляється не за більш-менш стабільними річними курсами, а за низкою модулів, які можуть бути суто географічними чи міждисциплінарними» [10].

Яскравий приклад реалізації шкільної географічної освіти у Польщі пропонує для аналізу А. Василюк [4]. Автор зауважує, що вже у 5 класі учні вивчають не лише загальну географію, а й природу та життя людей в окремих регіонах світу, що готує їх до вивчення у 6 класі географії Польщі. 7 клас – фізико-географічний огляд Європи й Азії, характеристика їх держав. Регіональна географія з економіко-географічною характеристикою країни вивчається у 8 класі, а у 9-11 - поглиблена фізична географія, економічна географія світу і географія Польщі [4].

Реформа освіти Польщі має багато позитивних результатів, що варті уваги науковців, педагогів, дослідників:

- підвищення рівня освіченості суспільства через повний доступ до середньої та вищої освіти;
- сприяння поліпшенню якості освіти, що розуміють як інтегральний процес виховання і навчання;
- збалансування освітніх шансів сільської й міської молоді;
- боротьба з явищами патології та агресії серед дітей і молоді;
- зменшення безробіття серед випускників, сприяння формуванню їхньої професійної компетентності й відповідальності.
- наближення навчання до реального життя, подолання характерного для минулих часів розриву між шкільною й навколишньою дійсністю;
- відмова від концентрації зусиль на тому, щоб давати учням широкий обсяг енциклопедичних знань, підготовка молоді до самостійного й доцільного використання наявних джерел інформації, розвиток навичок самоосвіти та самореалізації.

Саме такий досвід варто брати до уваги, розв'язуючи проблеми раціональної системи планування географічної освіти особистості в закладах загальної середньої й вищої педагогічної освіти, але без механічної екстраполяції. Змістові зміни, оновлення структурування, завдання, реалізація яких передбачає формування предметної, соціальної, пізнавальної, діяльнісної, особистісної, комунікативної, професійної та інших компетентностей – основні елементи досвіду географічної освіти європейських країн, які варто поглиблено вивчати.

Висновки. Отже, позитивні тенденції у розвитку шкільної географічної освіти, досвід професійної підготовки майбутніх учителів географії в країнах зарубіжжя впливають на зміну освітніх орієнтирів в Україні, сприяють розв'язанню протиріч між підготовкою вчителів і ринком праці, уможливають формування компетентності особистості з урахуванням історико-культурних і національних особливостей.

Розкриття особливостей географічної освіти на різних ступенях її здобуття особистістю в європейських країнах виявило питання, що потребують досконалого вивчення. Зокрема, це особливості формування предметної географічної компетентності школяра і студента в європейських закладах освіти, можливості збільшення змістових ліній географічних дисциплін, психолого-педагогічні аспекти географічної освіти.

Список використаних джерел

1. Багров М. В. География в информационном мире : учебное пособие. К.: Лыбидь, 2005. 184 с.
2. Барина И. И., Лобжанидзе А. А. Профессиональная компетентность учителя географии // География и экология в школе XXI века. 2011 г., №6. С. 31–34.

3. Бойко В. М. Закордонний досвід розвитку географії рідного краю // Географія та основи економіки в школі. 2004. № 5. С. 28–29.
4. Василюк А. В. Реформи шкільної освіти в Польщі: історія й сучасність : [монографія]. Ніжин : Вид-во НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 340 с.
5. Нэгл Г., Спенсер К. География в диаграммах ; пер. с англ. Э. Абушаевой, В. Колесова. М. : ООО «Издательство АСТ», 2004. 176 с.
6. Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення 18.08.2020).
7. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. №2145-19. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення 18.08.2020).
8. Зарецкая С. Л. Школьное образование в Великобритании: реформы финансирования и управления // Экономика образования. 2001. № 2. С. 20–32.
9. Концепція географічної освіти в основній школі. URL: http://undip.org.ua/structure/laboratory/geogr_ekon/proekt_konc_geogr_osv.pdf (дата звернення 17.08.2020).
10. Максаковский В. П. Преподавание географии в зарубежной школе. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. 368 с.
11. Назаренко Т. Географічна освіта в США // Географія та основи економіки в школі. 2009. №4. С. 16–17.
12. Нова українська школа. Концептуальні реформування середньої школи. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 17.07.2020).
13. Новые взгляды на географическое образование : пособие ЮНЕСКО / [Н. Дж. Грейвз, Ф. Пинчмелл, М. Нейш и др.] ; пер. с англ. ; под ред. В. П. Максаковского, Л. М. Панчешниковой. М. : Прогресс, 1986. 463 с.
14. Педагогика: Большая современная энциклопедия / сост. Е. С. Рапацевич. Мн. : Современное слово, 2005. 720 с.
15. Пуховська Л. П. Професійна підготовка вчителів у Західній Європі: спільність і відмінності: [монографія]. К. : Вища школа, 1997. 180 с.
16. Самойленко В. М., Топузов О. М., Вішнікіна Л. П., Діброва І. О. Дидактика географії : [монографія]. К. : Ніка-Центр, 2013.
17. Сергеева Н. Г. Впечатления о современной немецкой школе // Педагогика. 1993. № 2. С. 120–124.
18. Сиротенко А. Й. Світові тенденції розвитку шкільної географії // Географія та основи економіки в школі. 2003. №5. С. 23.
19. Столяров Г. Географічна освіта в Німеччині // Географія та основи економіки в школі. 2002. № 2. С. 15.
20. Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року. URL: <https://www.mon.gov.ua/18-strategiya-reformuvannya-vishhoi-osviti-20> (дата звернення 17.07.2020).
21. Тімець О. В. Теорія і практика формування фахової компетентності майбутнього вчителя географії у процесі професійної підготовки : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04; Уманський державний педагогічний ун-т ім. Павла Тичини. Умань, 2011. 487 с.
22. Kulich J. Grundtvig's Educational Ideas in Central and Eastern Europe and the Baltic States in the Twentieth Century. Copenhagen, 2002. 209 p.

УДК 373.51

DOI: 10.5281/zenodo.4482990

К. П. Хоменко

ORCID ID 0000-0001-5999-460X

khomenko1975@ukr.net

О. В. Хоменко

ORCID ID 0000-0001-8755-9592

o.khomenko@mss.sumdu.edu.ua

Д. Т. Логвиненко

denis.logvinenko@bk.ru

ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Хоменко К. П., Хоменко О. В., Логвиненко Д. Т. Вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в умовах пандемії. – Природничі науки. – 2020. – 17: 156–161.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

У статті розглянуті особливості вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в умовах пандемії. Сьогодення зумовило масовий перехід учасників освітнього процесу на дистанційне навчання, яке має певні переваги та недоліки.

Ключові слова: дистанційне навчання, дистанційна освіта, традиційне навчання, відеоконференції, зворотній зв'язок.

Khomenko K. P., Khomenko O. V., Logvinenko D. T. Study of disciplines of natural and mathematical cycle under pandemic. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 156–161.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

The article considers the features of study of the disciplines of the natural and mathematical cycle in pandemic conditions. The realities of today have led to a mass transition of participants of the educational process to distance learning which has certain positive features and shortcomings.

Keywords: distance learning, distance education, traditional learning, video conference, feedback.

Вступ. Сучасні умови є викликом суспільству в цілому та вчительству зокрема. Ситуація з пандемією COVID-19 у нашій державі та у світі в цілому змусила всі навчальні заклади перейти на дистанційну форму роботи.

Дистанційне навчання наразі є актуальним для всіх ланок освіти України. Тому, на нашу думку, доцільно розглянути особливості вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в умовах пандемії, що і стало **метою** нашого дослідження.

Результати та їх обговорення. Загальнотеоретичні питання дистанційного навчання розглядаються багатьма вітчизняними (В.Ю.°Биков, В.В.°Вишнівський, Л.Г.°Гаврілова, Н.В.°Жевакіна, М.В.°Федорчук, О.Ю.°Чугай та ін.) та зарубіжними науковцями (Е.С.°Полат, М.Р.°Сімонсон, Д.°Пейнтер, Р.°Шанк, Е.°Розетт, Р.°Воган Фразе та ін.).

Нормативно-правовою основою для дистанційного навчання в Україні є Наказ МОН України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» від 25.04.2013 р. № 466 (із змінами), у якому визначається зміст понять «дистанційне навчання» та «дистанційна форма навчання». Це Положення поширюється на дистанційне навчання у: загальноосвітніх навчальних закладах, професійно-технічних навчальних закладах, вищих навчальних закладах, закладах післядипломної освіти або структурних підрозділах вищих навчальних закладів, наукових і освітньо-наукових установ, що здійснюють післядипломну освіту.

Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [1].

У Законі України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 р., у статті 4 пункт 3 йдеться, що повна загальна середня освіта може здобуватися за очною (денною), дистанційною, мережевою, екстернатною, сімейною (домашньою) формами чи формою педагогічного патронажу, а також за очною (вечірньою), заочною формами (на рівнях базової та профільної середньої освіти). Профільна середня освіта професійного спрямування може здобуватися за дуальною формою здобуття освіти [2].

Орієнтовною датою виникнення дистанційне навчання вважається 1840 рік, коли для студентів Англії І. Пітман запропонував навчання через поштовий зв'язок («кореспондентське навчання»). Учні через пошту листувалися з вчителями.

З появою радіо та телебачення аудиторія навчання значно виросла. Починаючи з середини ХХ століття стали популярними навчальні передачі. Однак був суттєвий недолік – неможливий зворотній зв'язок між учасниками освітнього процесу в реальному часі.

Друга половина ХХ століття ознаменувалася відкриттям ряду університетів дистанційної освіти: Відкритий університет (1969, Великобританія), Університет Південної Африки (1946, ПАР), Французький національний центр дистанційного навчання (1969, Франція), Гагенський заочний університет (1974, Німеччина), INTEC-коледж (1972, ПАР), Національний університет дистанційної освіти (1972, Іспанія), Національний технологічний університет (1984, США).

Поява персональних комп'ютерів наприкінці XX століття спростила й автономізувала процес навчання, що стало новим поштовхом для розвитку дистанційного навчання.

Доступність комп'ютерів та мережі Internet в XXI столітті роблять поширення дистанційного навчання ще простішим і швидшим. З'являється можливість спілкування й зворотного зв'язку між учасниками освітнього процесу, незалежно від їх місця перебування, стають більш різноманітними способи дистанційного навчання.

Датою офіційного запровадження дистанційного навчання в Україні вважають 21 січня 2004 року (Міністерство освіти і науки України затвердило «Положення про дистанційне навчання»), що дало початок запровадженню нових технологій у галузі освіти.

В Україні існує декілька великих навчальних центрів з дистанційною формою навчання, що спеціалізуються на підготовці учнів до ЗНО та університетських курсах. З 2007 року працює перша в Україні державна Міжнародна українська школа. Наразі працюють і декілька приватних шкіл із дистанційною формою навчання та екстернатом [3, 4].

Дистанційне навчання (Distance Learning, Distance Education) – це форма організації освітнього процесу, в основі якої самостійна робота учня. Така форма навчання дає змогу навчатися у зручний для учня час та віддалено від викладача. Цей тип навчання дає змогу отримати освіту широкому колу людей, які мають певні обмеження для інших форм навчання. Таким чином, дистанційне навчання передбачає таку організацію навчального процесу, коли учень навчається самостійно за розробленою вчителем програмою і віддалений від нього у просторі чи в часі, однак може вести діалог з ним за допомогою засобів телекомунікації [5].

Деякі науковці (Е. С. Полат та ін.) розглядають дистанційне навчання, як принципово нову форму навчання, як систему. Зазвичай поняття системи пов'язано із такими категоріями як цілісність, структура, взаємозв'язки компонентів. Ключовими компонентами дистанційного навчання як цілісної системи є, насамперед, навчальне середовище дистанційного навчання (платформа) з необхідними засобами комунікації, база навчальних матеріалів (лекції, електронна література, відео- та аудіо-матеріали), засоби контролю та оцінювання (практичні завдання, тестування, форуми, тощо), учасники (суб'єкти) дистанційного навчання та технічні спеціалісти (програмісти, адміністратори). Науковці наголошують, що дистанційна освіта не є модернізацією чи аналогом заочного навчання, а впроваджується як принципово нова форма навчання. Різницю цих форм вбачають у факторах

інтерактивності, засобах реалізації усіх компонентів системи навчання, а також специфіці використання Internet в умовах дистанційної освіти та ін. [4, 6].

Ефективність дистанційної освіти може бути вища за традиційну аудиторну за певних умов: готовність й мотивація учня, способи подачі та контролю навчального матеріалу, співробітництво з вчителем.

Реалії виявилися такими, що більшість учнів, учителів і батьків виявилися не готовими до дистанційної освіти через не розуміння суті та форм такого навчання. Останні роки у більшості випадків йшлося про розвиток дистанційної освіти у вищій школі. Дистанційна освіта у середній школі розглядалася, переважно, для визначених категорій дітей, які за певних умов не могли відвідувати заклади загальної середньої освіти.

ГО «Смарт освіта» разом із Міністерством освіти і науки України 06.05.2020 року оприлюднило посібник «Методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання». У цьому посібнику узагальнено корисні напрацювання для використання у роботі вчителів під час дистанційного навчання на карантині. Досвід дистанційного навчання під час карантину буде враховано в оновленому Положенні про дистанційне навчання. У посібнику наголошується, що завданням вчителя є зробити освітній матеріал доступним, наочним, оптимізованим. Дистанційне навчання базується на принципі гнучкості часу, темпу, місця навчання і треба використовувати ці переваги при планування дистанційної форми роботи. Але треба розуміти, що дистанційне навчання створює виклики для дотримання академічної доброчесності: списування в учнів та справедливе оцінювання для вчителів. А тому треба розвивати довіру між учасниками освітнього процесу, використовувати різні педагогічні прийоми [7].

Дистанційне навчання передбачає декілька форм організації освітнього процесу: самостійне віддалене навчання за розробленою вчителем програмою, в реальному часі за допомогою телекомунікаційних засобів або суміш цих форм.

Наразі, кожен вчитель обирає та використовує найбільш прийнятні для себе й учнів форми та платформи дистанційної освіти.

При вивченні природничих дисциплін, а саме біології, найбільшу ефективність має змішана форма навчання. Відеоконференції дають змогу звернути увагу на особливості вивчення тієї чи іншої теми та пояснити складний навчальний матеріал. Також за допомогою таких конференцій можна показати практичну частину з теми, що вивчається і, що не менш важливо, підтримувати візуальний контакт з учнями. За певних умов не всі учні можуть бути присутніми на таких відеоконференціях (відсутність технічної можливості, інтернету, складнощі у користуванні технікою та ін.). Тому весь

навчальний матеріал, який необхідний для вивчення окремих тем (презентації, відео, додатковий матеріал) обов'язково дублюється на сайті вчителів і діти можуть опрацьовувати його у зручний для них час та у спокійні обставини. Там же учні отримують домашнє завдання (обов'язкове та додаткове). Звертаю увагу, що для зручності вчителя, учнів і батьків, і відеоконференції і викладка матеріалу на сайті робиться згідно розкладу, який був у учнів до початку карантину.

Контроль вивченого здійснюється як під час відеоконференції, так і за допомогою тестів, виконання інших видів робіт або виконання творчих завдань. Найбільш зручними для себе та учнів нами було обрано додатки Google (створено курс на Google Classroom). При вивченні біології, тестування є невід'ємною формою контролю навчальних досягнень учнів. Використання готових тестів на різних платформах виявилось неможливим через наявність безлічі помилок у тестах, невідповідність їх програмі та ін. Додатки Google Forms дають можливість створювати унікальні тести з різними формами відповідей (вибрати один або декілька варіантів відповідей серед запропонованих, співставити рисунки та назви, дати коротку або розгорнуту відповідь та ін.). Інші форми робіт можуть прикріплюватися учнями на Google Classroom у вигляді відео, презентації, фото, тощо [8].

Що є не менш важливим, додаток, який ми використовуємо, дає можливість зворотного зв'язку між учителем і учнем: учні бачать свої оцінки, можуть вести переписку з вчителем. А з боку батьків можливий контроль за виконанням завдань дитиною з усіх предметів, які створені на цій платформі.

Висновки. Ідея дистанційної освіти не нова, має свої позитивні риси та недоліки. В умовах сьогодення, дистанційне навчання під час пандемії у закладах середньої загальної освіти виявило методичні (відсутність методики створення й використання відповідних дистанційних курсів) та технічні (відсутність або недостатня потужність технічних пристроїв та мережі Internet) проблеми в усіх учасників освітнього процесу (і вчителів, і учнів/батьків).

Зрозуміло, що дистанційне навчання в школі не може замінити традиційне. Але, наразі саме воно є способом навчання більшості учнів різних навчальних закладів в умовах викликів сьогодення. Наразі, потребують всебічного вивчення виявлені проблеми для подальшого впровадження дистанційного навчання.

Роботу виконано за підтримки МОН України (проект № 0118U003584 «Атомістичне та статистичне представлення формування та тертя нанорозмірних систем»).

Список використаних джерел

1. Наказ МОН України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984>
3. Пилаєва Т. Історія розвитку дистанційної освіти в світі // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер.: Педагогічні науки. 2016. 147. С. 114–118.
4. Гаврілова Л. Г., Катасонова Ю. І. Теоретичні аспекти впровадження дистанційного навчання в Україні // Освітологічний дискурс. 2017. 1-2 (16-17). С. 168–182.
5. Триндаде А. Р. Информационные и коммуникационные технологии и развитие человеческих ресурсов // Дистанционное образование. 2000. 2. С. 5–9.
6. Полат Е. С. Теория и практика дистанционного обучения. М.: Академия. 2004. 416 с.
7. Методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>
8. Хоменко К. П., Хоменко О. В., Логвиненко Д. Т. Вивчення природничих дисциплін в умовах карантину // Мат. Х науково-методичної конференції «Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів» (14–15 травня 2020 р). Суми: СумДУ. 2020. С. 57–58.

Наукове видання

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

Підп. до друку 28.12.2020.

Формат 60х84/16. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 9,42.

Ум. фарб.-відб. 9,42. Обл.-вид. арк. 8,59.

Тираж 100 пр. Вид. № 98.

Виготовлювач:

ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.

Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.