

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

# ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

*Збірник наукових праць*

**Випуск 11**

Видається щорічно

Суми  
СумДПУ ім. А.С. Макаренка  
2014

УДК 50(08)

ББК 20я43

П77

*Друкується згідно з рішенням вченої ради природничо-географічного  
факультету Сумського державного педагогічного університету  
ім. А.С. Макаренка (протокол №9 від 24.04.2014)*

**Редакційна колегія:** кандидат біологічних наук, доцент А.П. Вакал (відповідальний редактор), кандидат біологічних наук, доцент Ю.І. Литвиненко (відповідальний секретар), кандидат біологічних наук, доцент О.В. Говорун, кандидат хімічних наук, доцент Г.Я. Касьяненко

**П77 Природничі науки :** Збірник наукових праць / [за ред. А.П. Вакала]. – Суми : Вид-во Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, 2014. – 128 с.

**Рецензенти:** **В.Г. Скляр** – кандидат біологічних наук, завідувач кафедри екології та ботаніки Сумського національного аграрного університету; **Н.М. Іншина** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біофізики, біохімії, фармакології та біомолекулярної інженерії Сумського державного університету.

У збірнику опубліковані статті, які містять результати наукових досліджень з ботаніки, зоології, мікології, мікробіології, екології людини, палеонтології, хімії та раціонального природокористування. До нього увійшли матеріали, підготовлені вченими наукових центрів України.

Для фахівців у галузі екології, біології, хімії, працівників державних і громадських природоохоронних закладів, учителів та студентів, а також широкого кола читачів, які цікавляться проблемами взаємодії природи і суспільства.

УДК 50(08)

ББК 20я43

П77

© Колектив авторів, 2014

© СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2014

## ЗМІСТ

### I. ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОНА БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ

#### **Білокур Д. О., Говорун О. В.**

|                                                                                                                                                         |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Волохокрильці (Insecta, Trichoptera) околиць біостаніонару<br>«Вакалівщина» Сумського державного педагогічного університету<br>ім. А.С. Макаренка ..... | 6 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

#### **Говорун О.В., Латишев В. С.**

|                                                                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманського<br>національного природного парку ..... | 8 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

#### **Говорун О.В., Лохоня В. А.**

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Фауна листоїдів (Coleoptera, Chrysomelidae) Сумського району<br>Сумської області України ..... | 10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Карпенко К.К., Завора Я. А.**

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Макроміцети урочища «Гулевогорська дача» Охтирського лісництва<br>у межах території Гетьманського національного природного парку ..... | 13 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Литвиненко Ю.І., Степановська Н. В.**

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Копрофільні аскоміцети долини р. Сула в межах Білопільського району<br>Сумської області ..... | 17 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Овчаренко Т. О., Говорун О. В.**

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Фауна вусачів (Coleoptera, Cerambycidae) Сумського району<br>Сумської області України ..... | 23 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Рекіта І. М.**

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Базидіомакроміцети лівобережжя р. Тересва в Тячівському районі<br>Закарпатської області ..... | 25 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Семененко Н. І., Литвиненко Ю. І.**

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ліхенобіота деяких територій Гетьманського національного<br>природного парку ..... | 34 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|

### II. МОНІТОРИНГ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

#### **Вакал А. П., Білка С. П.**

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вплив господарської діяльності на властивості ґрунтів другої польової<br>сировозміни ТОВ СП «Родючість» Буринського району Сумської області .. | 40 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

**Касьяненко О. А., Ольшанська М. С.**

Моніторинг овочевої продукції, вирощеної у приватних господарствах Шосткинського, Ямпільського та Сумського районів Сумської області . . . 47

**Родінка О. С.**

Флористичні зміни у заповіднику «Михайлівська цілина» та їх причини . . . 52

### III. АНАТОМІЯ РОСЛИН

**Мисюра В. П., Закорко Н. Г.**

Особливості анатомо-морфологічної будови сухих плодів деяких дводольних рослин в онтогенезі . . . . . 58

### IV. МІКРОБІОЛОГІЯ

**Данько Я. М., Пустовойтова А. М.**

Резистентність до антибіотиків штамів *Staphylococcus aureus*, виділених від хворих на тонзиліт . . . . . 63

**Кравчук Л. Р., Литвиненко Ю. І.**

Мікроскопічні гриби у повітрі деяких приміщень Сумської обласної гімназії-інтернату для талановитих та творчо обдарованих дітей . . . . . 66

### V. ПАЛЕОНТОЛОГІЯ

**Ковальчук О.М.**

Прісноводна понтична іхтіофауна півдня України . . . . . 73

### VI. ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

**Богданова О. В., Пташенчук О. О.**

Поширеність, структура та чинники розвитку порушень гостроти зору у школярів м. Охтирка та Охтирського району . . . . . 79

**Касьяненко О. А., Дмитрук С. М., Кошман М. В.**

Вивчення фагоцитарної активності нейтрофілів молодих жінок, схильних до запалення верхніх дихальних шляхів . . . . . 85

**Пташенчук О.О., Тачкін Я.В.**

Поширеність, структура та чинники розвитку порушень гостроти зору у школярів м. Суми та Сумської області . . . . . 90

**Торяник В.М.**

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Поширеність вродженої патології серед новонароджених Білопільського району Сумської області ..... | 98 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

**VII. ХІМІЯ**

**Більченко М. М., Кучкова Т. П.**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Визначення вмісту катіонів металів методом потенціометричного титрування ..... | 104 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Бугасенко В. В., Бірюкова М. В.**

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Взаємодія солей у потрійній взаємній системі $K^+, Na^+    AlF_4^-, Cl^-$ ..... | 107 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Васильченко Р. О., Касьяненко Г. Я.**

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Синтез вискодисперсного кристалічного літій ферум фосфату ..... | 114 |
|-----------------------------------------------------------------|-----|

**Скляр А. М., Мірошниченко Д. О.**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Визначення вмісту йоду в йодиді хітозану ..... | 120 |
|------------------------------------------------|-----|

**VIII. ХРОНІКА ТА ІНФОРМАЦІЯ**

**Мерзлікін І.Р.**

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| XX Міжнародна школа-семінар Українського теріологічного товариства НАН України ..... | 124 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## І. ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОНА БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ

УДК 595.745

Д. О. Білокур, О. В. Говорун

### ВОЛОХОКРИЛЬЦІ (INSECTA, TRICHOPTERA) ОКОЛИЦЬ БІОСТАЦІОНАРУ «ВАКАЛІВЩИНА» СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. А.С. МАКАРЕНКА

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

*Наведено результати досліджень фауни волохокрильців на територіях, прилеглих до біостаціонару «Вакалівщина».*

**Ключові слова:** волохокрильці, Trichoptera, фауна.

**Вступ.** У наш час вивчення мешканців водних екосистем є пріоритетним напрямком у дослідженні біологічної різноманітності. Волохокрильці є невід’ємним і важливим компонентом цих екосистем [1]. Личинки даної групи комах виконують функцію біоіндикаторів водойм в умовах постійно зростаючого антропогенного тиску на водне середовище.

На сьогодні налічується більше дев’яноста публікацій, які стосуються досліджуваного ряду комах території нашої держави. Trichoptera на території України досліджені нерівномірно: найкращий стан вивченості даної групи комах характерний для Західної України, Одеського регіону та Кримського півострова [3].

**Актуальність.** Жодних даних, стосовно видового складу волохокрильців Сумщини нами виявлено не було. Саме тому вважаємо за потрібне висвітлити дане питання у своїй статті.

**Мета дослідження** полягає у визначенні видового складу волохокрильців територій, прилеглих до біостаціонару «Вакалівщина».

**Методи та матеріали дослідження.** Матеріал, а саме імаго волохокрильців було зібрано під час польових досліджень, проведених за весняно-літній період 1999, 2001, 2002, 2004-2006, 2009, 2011 та 2013 років на територіях, прилеглих до біостаціонару «Вакалівщина». Ідентифікацію видів проведено за препаратами геніального апарату.

**Результати та їх обговорення.** За період досліджень на обстеженій території було зібрано близько тисячі екземплярів імаго волохокрильців. З них ідентифіковано 217 особин, які належать до 25 видів 14 родів 5 родин.

Список видів узгоджений із прийнятою у Європі системою ряду [2]. Для кожного виду вказані дати збору, а також кількість спійманих екземплярів.

Родина Ecnomidae: *Ecnomus tenellus* (Rambur, 1842) – 35 ос. (5♀ – 11.VI.13; 30♂ – 11.VI.13).

Родина Hydropsychidae: *Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834) – 50 ос. (27♀ – V-VIII.06; 2♀ – V-VIII.04; 20♀ – V-VIII.05; 1♂ – 30.V.05).

Родина Leptoceridae: *Mystacides longicornis* (Linnaeus, 1758) – 9 ос. (1♀ – 23.V.05; 1♀ – 30.V.05; 2♀ – 7.VI.05; 1♀ – 31.V.06; 4♀ – 7.VI.13). *Athripsodes albifrons* (Linnaeus, 1758) – 1 ос. (1♂ – 11.VI.13). *Ceraclea dissimilis* (Stephens, 1836) – 1 ос. (1♂ – 30.V.05). *Oecetis ochracea* (Curtis, 1825) – 6 ос. (1♀ – 25.V.05; 1♂ – 09.VII.04; 1♂ – 05.V.05; 2♂ – 07.VIII.05; 1♂ – 11.VI.13);

Родина Limnephilidae: *Anabolia furcata* (Brauer, 1857) – 2 ос. (1♂ – 18.IX.05; 1♂ – 29.IX.06). *Glyptotaelius pellucidus* (Retzius, 1783) – 14 ос. (3♀ – 25.VII.05; 4♂ – 25-30.VII.05). *Grammotallus nitidus* (Muller, 1764) – 1 ос. (1♂ – 26.VII.05). *Halesus tessellatus* (Rambur, 1842) – 1 ос. (1♀ – 29. IX.06). *Lenarchus bicornis* (McLachlan, 1880) – 1 ос. (1♂ – 23.VI.05). *Limnephilus bipunctatus* (Curtis, 1834) – 1 ос. (1♂ – 10.VI.01); *L. Decipiens* (Kolenati, 1848) – 6 ос. (1♀ – 29.IX.06; 5♂: 1♂ – 4. VII.04; 1♂ – 6.VI 05; 2♂ – 29.IX.06); *L. Extricatus* (McLachlan, 1865) – 3 ос. (3♂ – VI.–IX.05); *L. Flavicornis* (Fabricius, 1787) – 8 ос. (1♀ – 14.VIII.10; 7♂: 5♂ – 25.VII.05; 1♂ – 19.VIII.02; 1♂ – 14.VIII.10); *L. Griseus* (Linnaeus, 1758) – 6 ос. (2♂ – 16.VI.-9.IX.06; 4♂ – V.- XI.05); *L. Ignavus* (McLachlan, 1865) – 43 ос. (9♀ – VII.–IX.05; 34♂ –VII.–IX. 02,05-06); *L. Lunatus* (Curtis, 1834) – 1 ос. (1♂ – 29.IX.06); *L. Obsoletus* (Rambur, 1842) – 1 ос. (1♀ – 30.V.05); *L. Rhombicus* (Linnaeus, 1758) – 7ос. (7♂: 5♂ – VII.-X.05; 1♂ – 17.VIII.04; 1♂ – 10.IX.06); *L. Sparsus* (Curtis, 1834) – 8 ос. (5♀ – VII.- IX.05; 3♀ – 9-10.IX.06); *L. Stigma* (Curtis, 1834) – 1ос. (1♂ – 8.IX.05); *L. Vittatus* (Fabricius, 1798) – 1ос. (1♂ – 30.V.05).

Родина Phryganeidae: *Agrypnia pagetana* (Curtis, 1835) – 1 ос. (1♀ – 21.V.06). *Phryganea grandis* (Linnaeus, 1758) – 8 ос. (1♀ – 25.V.05; 1♀ – 11.VII.11; 2♂ – 03.VI.99; 1♂ – 12.VII.04; 1♂ – 25.VII.05; 2♂ – 23-24.VI.11).

**Висновки.** За результатами проведених досліджень, на територіях, прилеглих до біостанціону «Вакалівщина» виявлено 25 видів ряду Trichoptera, найчисельнішим серед яких є *Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834).

Фауна Trichoptera північних областей України на сьогодні є однією з найменш вивчених. Саме тому продовження досліджень представників цієї групи комах на території Сумщини є актуальним і становить значний науковий інтерес.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лавров И.А. Изучение экологии Ручейников (Trichoptera) во Владимирской области / И.А. Лавров // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – №1(2). – С. 14-26.
2. Malicky H. Atlas of European Trichoptera. Second Edition. – Dordrecht: Springer, 2004. – 359 p.
3. Szczesny B. Catalogue of Caddisflies (Insecta: Trichoptera) of Ukraine / B. Szczesny, R.J. Godunko. – Lviv, 2008. – 104 p.

#### РЕЗЮМЕ

**Д.А. Белокур, А.В. Говорун.** Ручейники (Insecta, Trichoptera) территорий, смежных с биостационаром «Вакаловщина» Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренка.

*В работе представлены результаты исследований ручейников территорий, смежных с биостационаром «Вакаловщина».*

**Ключевые слова:** ручейники, Trichoptera, фауна.

#### SUMMARY

**D.A. Bilokur, A.V. Govorun.** The Caddisflies (Insecta, Trichoptera) of the territories adjacent to the biological station "Vakalovschina" Sumy State Pedagogical University named after. A.S. Makarenko.

*The paper presents the results of research caddisflies territories adjacent to the biological station "Vakalovschina".*

**Key words:** caddisflies, Trichoptera, fauna.

УДК 595.782

**О. В. Говорун, В. С. Латишев**

### ДО ВИВЧЕННЯ ФАУНИ ВОГНІВОК (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) ГЕТЬМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

*Представлено попередні результати дослідження фауни вогнівок новоствореного національного природного парку «Гетьманський». Збори проведені влітку 2013 року, результати не відображають повної картини щодо фауни вогнівок в лепідоптерологічному комплексі парку.*

**Ключові слова:** вогнівки, НПП Гетьманський, фауна.

**Вступ.** Вогнівки (Lepidoptera, Pyralidae) належить до однієї з найбільших груп лускокрилих у фауні України. Завдяки своїй різноманітності й чисельності вони відіграють вагомую роль у біоценозах. Крім того, багато вогнівок є шкідниками сільського й лісового господарств. На теперішній час Північний Схід України, до якого належать території Чернігівської, Сумської та частина Полтавської областей, є одним з найбільш досліджених регіонів щодо цієї великої та різноманітної групи метеликів. Але слід зазначити, що й досі багато територій Північного Сходу України залишається недослідженими. Однією з таких є безумовно заплава р. Ворскла.

НПП «Гетьманський» створений у 2009 р. з метою збереження, відтворення і раціонального використання типових та унікальних природних комплексів Лівобережного лісостепу. Фауна піралід парку до цього часу не досліджена, що й обумовило мету нашого дослідження.



**Мета статті.** Представити результати досліджень, які були проведені на території НПП «Гетьманський».

**Матеріал та методика досліджень.** Матеріал зібрано на території парку (в околицях села Журавне, Охтирського району) в темну пору доби 7 липня, 13 та 25 серпня 2013, на світло лампи Philips ML 250W E27, яка поєднувалась з лампами розжарювання та енергозберігаючими лампами. Визначення проведено за зовнішніми ознаками метеликів, частина суперечливих видів визначена за препаратами геніталій (всього зварено 34 препарати). Список скомпоновано згідно з прийнятою системою родини [1]. У скобках вказано кількість спійманих особин.

**Результати та їх обговорення.** Всього на території парку виявлено 38 видів вогнівок, які належать до 8 підродин. В більшості це широко поширені в північно-східному лісостепу України види.

**Підродина Galleriinae.** *Melissoblastes zelleri* (Joannis, 1932) – 7.VII.2013(2); *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) – 13.VIII.2013(1); **Підродина Pyralinae.** *Hypsopygia costalis* (Fabricius, 1775) – 7.VII.2013(1); *Endotricha flammealis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(1), 25.VIII.2013(1); **Підродина Phycitinae.** *Pempeliella dilutella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(1); *Sciota rhenella* (Zincken, 1818) – 13.VIII.2013(1); *Sciota adelphella* (Fischer v. Röslerstamm, 1836) – 13.VIII.2013(1); *Selagia argyrella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(1); *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) – 13.VIII.2013(2); *Oncocera semirubella* (Scopoli, 1763) – 7.VII.2013(1), 13.VIII.2013(20), 25.VIII.2013(8); *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg, 1840) – 13.VIII.2013(2); *Nephoterix angustella* (Hübner, 1796) – 7.VII.2013(12), 13.VIII.2013(1); *Eurhodope rosella* (Scopoli, 1763) – 13.VIII.2013(1); *Isauria dilucidella* (Duponchel, 1836) – 13.VIII.2013(1); *Nyctegretis triangulella* Ragonot, 1901 – 7.VII.2013(1); *Homoeosoma sinuella* (Fabricius, 1794) – 13.VIII.2013(1); *Phycitodes lacteella* (Rothschild, 1915) – 25.VIII.2013(1); **Підродина Scopariinae.** *Chrysoteuchia culmella* (Linnaeus, 1758) – 13.VIII.2013(1); *Crambus lathoniellus* (Zincken, 1817) – 13.VIII.2013(3); *Crambus perllella* (Scopoli, 1763) – 13.VIII.2013(1); *Agriphila tristella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(1); *Pediasia luteella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(3); *Pediasia contaminella* (Hübner, 1796) – 13.VIII.2013(1); *Platytes alpinella* (Hübner, 1813) – 13.VIII.2013(1); **Підродина Schoenobiinae.** *Donacaula mucronella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 7.VII.2013(1); **Підродина Acentropinae.** *Parapoynx stratiotata* (Linnaeus, 1758) – 13.VIII.2013(3); **Підродина Odontiinae.** *Cynaeda dentalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(9); **Підродина Pyraustinae.** *Paracorsia repandalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(2); *Pyrausta rectefascialis* (Toll, 1936) – 13.VIII.2013(2); *Pyrausta*

*despicata* (Scopoli, 1763) – 13.VIII.2013(3); *Pyrausta aurata* (Scopoli, 1763) – 13.VIII.2013(2); *Panstegia aerealis* (Hübner, 1793) – 13.VIII.2013(1); *Sitochroa verticalis* (Linnaeus, 1758) – 13.VIII.2013(4); *Perinephela lancealis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 13.VIII.2013(1); *Psammotis pulveralis* (Hübner, 1796) – 7.VII.2013(12), 13.VIII.2013(3); *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) – 7.VII.2013(2) 13.VIII.2013(1); *Anania verbascalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 25.VIII.2013(1); *Pleuroptya ruralis* (Scopoli, 1763) – 13.VIII.2013(32).

З виявлених 38 видів два види вперше знайдені на Північному Сході України, це *Panstegia aerealis* (вид раніше реєструвався лише на Заході України), та *Pyrausta rectefascialis* (вид раніше зустрічався в південних районах України). Отже на сьогоднішній день повний список вогнівок Сумської області налічує 158 видів, однак територію парку ми тільки почали досліджувати, враховуючи ці дві цікаві знахідки можна сподіватись на розширення списку видів вогнівок.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

I. Speidel W. Pyralidae / Speidel W. // The Lepidoptera of Europe [Karsholt O. & Razowski J. (eds)]. – 1996. – P.166-196.

#### РЕЗЮМЕ

**А.В. Говорун, В.С. Латишев.** К изучению фауны огневков (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманского НПП.

*В работе представлены результаты исследований огневков территорий НПП Гетьманский.*

**Ключевые слова:** огневки, Pyralidae, фауна.

#### SUMMARY

**A.V. Govorun, V.S. Latyshev.** The Caddisflies (Lepidoptera, Pyralidae) of the territories NPP Getmanskyj.

*The paper presents the results of research caddisflies territories adjacent to the biological station "Vakalovschina".*

**Key words:** Pyralidae family, Pyralidae, fauna.

УДК 595.768.12

**О. В. Говорун, В. А. Лохоня**

#### ФАУНА ЛИСТОЇДІВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

*Представлено результати дослідження видового складу листоїдів на території Сумського району.*

**Ключові слова:** листоїди, Chrysomelidae, Сумський район.

**Вступ.** Вивчення фауни листоїдів Сумського району, проводилось нами протягом двох років. Попри те, що видовий склад цієї родини на території Сумської області досить різноманітний по числу видів, в тому числі і тих, які завдають шкоди сільському господарству, робіт, які б описували видовий склад хризомелід на даній території, немає. Фауна листоїдів суміжних територій описана краще. Для порівняння, список листоїдів Харківської області наведений Левчинською Г. Н і Прокопенко А. А. містить понад 180 видів [2], для південно-західних областей України відомо понад 250 видів [4].

**Мета статті.** Охарактеризувати фауну листоїдів (Coleoptera, Chrysomelidae) в умовах Сумського району.

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом для даної роботи є збори хризомелід за період з 2012 по 2014 рік на території Сумського району Сумської області в 5 пунктах: в селі Токарі, на території біостаціонару СумДПУ ім. А. С. Макаренка в с. Вакалівщина, в околицях сіл Велика Чернеччина і Могриця, в парках м. Суми. Збори імаго жуків проводились такими методами: огляд рослин, струшування з рослин, косіння сачком.

**Результати та їх обговорення.** За даний період було зібрано близько 250 екземплярів хризомелід.

Далі наводиться список листоїдів, виявлених на території Сумського району Сумської області.

Список ґрунтується на загальноприйнятій систематиці родини [1].

Наведені види відносяться до 19 родів: *Agelastica*, *Altica*, *Cassida*, *Chrysolina*, *Chrysomela*, *Crepidodera*, *Clytra*, *Cryptocephalus*, *Donacia*, *Galeruca*, *Gnathomela*, *Gonioctena*, *Leptinotarsa*, *Lilioceris*, *Lochmaea*, *Mantura*, *Phyllotreta*, *Smaragdina*, *Timarcha*.

До родів *Chrysolina*, *Cryptocephalus* належить по 8 видів, до роду *Galeruca* – 4 види, до родів *Altica*, *Cassida*, *Chrysomela* – по 2 види, до родів *Agelastika*, *Crepidodera*, *Donacia*, *Gastrophysa*, *Gnathomela*, *Goniotena*, *Leptinotarsa*, *Lilioceris*, *Lochmaea*, *Mantura*, *Phyllotreta*, *Smaragdina*, *Timarcha* – по одному виду.

#### **Видовий склад листоїдів району досліджень:**

1. *Agelastica alni* Linnaeus, 1758; 2. *Altica aenescens* Weise, 1888; 3. *Altica engstromi* Sahlberg, 1893; 4. *Cassida nebulosa* Linnaeus, 1758; 5. *Cassida viridis* Linnaeus, 1758; 6. *Chrysolina alata* Fabricius, 1792; 7. *Chrysolina carnifex* Fabricius, 1792; 8. *Chrysolina dzhungarica* Fabricius, 1792; 9. *Chrysolina globipennis* Sffr., 1885; 10. *Chrysolina graminis* Linnaeus, 1758; 11. *Chrysolina oricalcia* Muell, 1776; 12. *Chrysolina polita* Linnaeus, 1758; 13. *Chrysolina reitteri* Weise, 1884; 14. *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758; 15. *Chrysomela vigintipunctata* Scopoli, 1763; 16. *Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837; 17.

*Crepidodera aurata* Muell, 1776; 18. *Cryptocephalus sericeus* Linnaeus, 1758; 19. *Cryptocephalus biguttatus* Scopoli, 1763; 20. *Cryptocephalus nitidulus* Fabricius; 1792; 21. *Cryptocephalus ocellatus* Drapiez, 1819; 22. *Cryptocephalus octacosmus* Bedel, 1891; 23. *Cryptocephalus octopunctatus* Scopoli, 1763; 24. *Cryptocephalus pallifrons* Gyllenhal, 1813; 25. *Cryptocephalus sexpunctatus* Linnaeus, 1758; 26. *Donacia vulgaris* Zschach, 1788; 27. *Galeruca interrupta* Weisse, 1884; 28. *Galeruca laticollis* Sahlberg, 1837; 29. *Galeruca melanocephala* Ponza, 1805; 30. *Galeruca pomonae* Scopoli, 1763; 31. *Gastrophysa viridula* De Geer, 1775; 32. *Gnathomela praestans* Lopatin, 1972; 33. *Gonioctena viminalis* Linnaeus, 1758; 34. *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824; 35. *Lilioceris merdigera* Linnaeus, 1758; 36. *Lochmaea caprea* Linnaeus, 1758; 37. *Mantura rustica* Linnaeus, 1767; 38. *Phyllotreta nemorum* Linnaeus, 1758; 39. *Smaragdina salicina* Scopoli, 1763; 40. *Timarcha rugulosa* Herrich-Schaeffer, 1838.

**Висновки.** На сьогоднішній день, на території Сумського району нами виявлено 40 видів листоїдів, що являється приблизно четвертою частиною з можливого числа видів в даному регіоні. Район дослідження цікавий тим, що розташовується на крайньому північному сході України і для нього є характерною велика різноманітність ландшафтів. Всі ці фактори, вказують на необхідність продовження досліджень видового складу хризомелід даної території.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беньковский А. О. Определитель жуков листоедов (Coleoptera Chrysomelidae) Европейской части России и европейских стран ближнего зарубежья / А. О. Беньковский. – Москва: Техполиграфцентр, 1999. – 204 с.: ил. – ISBN 5-900095-12-6. 2. Левчинская Г. К эколого-фаунистической характеристике листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) пойм рек Северного Донца и Оскола в пределах Харьковской области / Г. Левчинская, А. Прокопенко // Вестник Харьковского ун-та. – 1980. – № 195. – С.73-75. 3. Лопатин И. Насекомые Беларуси: Листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) / Лопатин И., Нестерова О. // монография / – Минск: УП «Технопринт», 2005. – 294 с. – ISBN 985-464-846-X 4. Трач В. А. Жуки-листоїди південного заходу України (фауна, екологія): автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. Біолог. Наук спец. 03.00.24 «Ентомологія» / Трач В'ячеслав Анатолійович: Київ, ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України – Київ, 2008. – 19 с.

#### РЕЗЮМЕ

**А.В. Говорун, В.А. Лохоня** Фауна листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Сумського району, Сумської області України.

В даній статті описується фауна жуков-листоєдов на території Сумського району.

**Ключевые слова:** Листоеды, Chrysomelidae, Сумской район.

#### SUMMARY

**A.V. Govorun, V.A. Lokhonya** Fauna of chrysomelids (Coleoptera, Chrysomelidae) Sumy region of Ukraine.

This article describes the fauna of chrysomelids in Sumy region.

**Key words:** Chrysomelids, Chrysomelidae, Sumy region.

УДК 582.287 (477.52)

К.К. Карпенко, Я.А.Завора

## МАКРОМІЦЕТИ УРОЧИЩА «ГУЛЕВОГОРСЬКА ДАЧА» ОХТИРСЬКОГО ЛІСНИЦТВА У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ ГЕТЬМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

Повідомляється про 200 видів макроміцетів із 91 роду, 40 родин, 11 порядків, 2 класів (*Agaricomycetes*, *Tremellomycetes*) півідділу *Basidiomycota*, виявлених у 2013 році в урочищі «Гулевогорська дача» Охтирського лісництва у межах території Гетьманського національного природного парку. Серед них рідкісні види - *Calvatia gigantea* (Batsch.) Llovd, *Pseudoclitocybe cyathiformis* (Bull.) Singer, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst, занесені до Червоного списку Сумської області, а також - *Agaricus sylvaticus* Schaeff., *Hebeloma sacchariolens* Quel., *Pholiota abstrusa* (Fr.) Singer, *Clitocybe suaveolens* (Pers.) Fr., *Lepista luscina* (Fr.) Singer, *L. sordida* (Schumach.) Singer, *Tticholoma sejunctum* (Sowerby) Quél., *T. ustale* (Fr.) P. Kumm., *Exidia repanda* (Fr.), *E. thuretiana* Lév., *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, *Lentinellus cochleatus* (Pers.) P. Karst., *Lactarius pyrogalus* (Bull.) Fr., *L. zonarius* (Bull.) Fr., *Geastrum coronatum* Pers., *Tremella mesenterica* Schaff. та ін.

**Ключові слова:** базидієві гриби, макроміцети, діброва, Сумська область, Україна.

**Вступ.** Макроміцети є невід’ємними компонентами наземних екосистем, забезпечуючи їх нормальне функціонування. Вивчення їх видового біорізноманіття не втрачає своєї актуальності, тим більше, що вони залишаються недослідженими на значних територіях.

Предметом нашого дослідження стали макроміцети урочища «Гулевогорська дача» (кв. 76-77) Охтирського лісництва у межах території Гетьманського національного природного парку, що знаходиться в північно-східній околиці с. Журавне території Охтирського адміністративного району Сумської області, на правобережжі долини р. Ворскла – лівої притоки Дніпра, яка протікає тут середньою частиною своєї течії. Місцевість розташована у межах великої тектонічної структури докембрійського фундаменту – Дніпровсько-Донецької западини, на схилі Воронезького кристалічного масиву, з глибиною залягання кристалічного фундаменту близько 7000 м. На досліджуваній території представлена (зональна) лісова рослинність формації дуба звичайного – липово-дубові, дубові та ясеневодубові угруповання (нагірні діброви), розташовані на правому корінному березі р. Ворскла. Азональна рослинність заплавної тераси долини річки представлена евтрофними трав’яними та лісовими болотами, лісами з вільхи клейкої, заплавною дібровою, біловербниками, лісовими угрупованнями тополі білої, заплавними справжніми та болотистими луками, угрупованнями прибережної повітряно-водної рослинності.



**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводились за загально прийнятою в мікології методикою, з використанням, як основного, маршрутно-діагностичного методу. Маршрути охоплювали 76-77 квартали Охтирського лісництва. Збір матеріалу здійснювався під час власних польових досліджень у 2013 році, які охоплювали всі пори року. Обстежувались такі характерні для досліджуваної території рослинні угруповання – діброви, вільхові, тополеві ліси, біловербники. Гербарні зразки укладали в пронумеровані паперові пакети, інформацію про них за відповідними номерами заносили до польового щоденника. Плодові тіла грибів фотографували у місцях їх зростання. Гербарій висушували на повітрі та з використанням нагрівальних приладів, а також наклеювали відпрепаровані покриви й поздовжні тонкі зрізи свіжозібраних плодових тіл на щільний папір з допомогою полівінілацетатного клею (ПВА). При ідентифікації гербарних зразків грибів користувались «Визначником грибів України» [1, 2]. Мікроструктури досліджували з використанням світлового мікроскопа МБР і окуляр-мікрометра. Результати досліджень оформлені з використанням класифікації грибів, опублікованої в 10-му виданні «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [4], узгоджені з міжнародними стандартами в написанні назв таксонів і прізвищ їх авторів [5].

#### **Результати дослідження та їх обговорення.**

У результаті проведеного в 2013 році дослідження на обстеженій території встановлене зростання 200 видів макроміцетів із 91 роду, 40 родин, 11 порядків, 2 класів (*Agaricomycetes*, *Tremellomycetes*) підділу *Basidiomycota* (табл. 1). До провідних за кількістю видів порядків належать *Agaricales*, *Boletales*, *Polyporales* та *Russulales* (разом 184 видів, 92 %); серед родин – *Agaricaceae* (20 видів), *Strophariaceae* (18), *Tricholomataceae* (17), *Russulaceae*, *Polyporaceae* (по 16), *Marasmiaceae* (14) та *Psathyrellaceae* (12), *Mycenaceae* (10); серед родів – *Mycena*, *Lactarius*, *Russula* (по 8 видів), *Trametes* (7), *Lepista*, *Tricholoma*, *Agaricus* (по 6), *Amanita*, *Gymnopus* (по 5).

Серед виявлених макроміцетів 181 вид зростав у лісах, 47 видів траплялись на болотах (45 – на вільхових, 2 – на осокових), 16 видів – на луках. Серед лісів найбагатше видове різноманіття виявлене в дібровах (154 види). У вільхових лісах зустрічалось 53 види, у лісах з тополі білої й верби білої – 51 вид.

Зареєстровані в урочищі макроміцети за способом живлення належать до трьох трофічних груп – біотрофи (54 видів), гемібіотрофи (88 видів), сапротрофи (58 видів) та 5 екологічних груп: мікоризоутворювачі (53 видів), ксилотрофи (87 видів), підстилкові сапротрофи (19 видів), гумусові сапротрофи (36 видів), герботрофи (3 види).

Таблиця 1

**Систематичний склад макроміцетів урочища «Гулевогорська дача» у межах території Гетьманського національного природного парку**

| Таксони       |                 |                 | Кількість |           |            |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|------------|
| відділ        | клас            | порядок         | родин     | родів     | видів      |
| Basidiomycota | Agaricomycetes  | Agaricales      | 21        | 54        | 121        |
|               |                 | Auriculariales  | 1         | 2         | 5          |
|               |                 | Boletales       | 4         | 5         | 11         |
|               |                 | Cantharellales  | 1         | 1         | 1          |
|               |                 | Hymenochaetales | 1         | 3         | 7          |
|               |                 | Polyporales     | 4         | 16        | 32         |
|               |                 | Russulales      | 4         | 6         | 20         |
|               |                 | Geastrales      | 1         | 1         | 1          |
|               |                 | Gomphales       | 1         | 1         | 1          |
|               |                 | Phallales       | 1         | 1         | 1          |
|               | Tremellomycetes | Tremellales     | 1         | 1         | 1          |
| <b>Разом</b>  | <b>2</b>        | <b>11</b>       | <b>40</b> | <b>91</b> | <b>200</b> |

Із 200 видів макроміцетів, зареєстрованих в урочищі «Гулевогорська дача», 27 видів та 1 різновидність були вперше виявлені на території Гетьманського національного природного парку (табл. 2). Установлені також нові місця зростання трьох видів, занесених до Червоного списку Сумської області. Це *Calvatia gigantea*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Ganoderma lucidum*.

**Висновки.** У результаті проведеного в 2013 році дослідження в урочищі «Гулевогорська дача» виявлено 200 видів базидієвих макроміцетів. Близько 14 % видового складу макроміцетів були вперше знайдені на території досліджуваного урочища, три із яких занесені до Червоного списку Сумської області (*Calvatia gigantea*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Ganoderma lucidum*). Є доцільність у продовженні мікологічних досліджень на території урочища, оскільки не весь вегетаційний період 2013 року був сприятливим для плодоношення макроміцетів. Крім того велика заболоченість заплави й важка прохідність території значно ускладнювали дослідження. Є ймовірність виявлення ще нових видів макроміцетів, у тому числі рідкісних на даній території.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Визначник грибів України: у 5 т. / [М.Я. Зерова, С.Ф. Морочковський, Г.Г. Радзівський, М.Ф. Сміцька]. – К.: Наук. думка, 1971. – Т. 4. Базидіоміцети: Дакриміцетальні, Тремелальні, Аурикуляріальні, Сажковидні, Іржасті. – 314 с.
2. Визначник грибів України: у 5 т. / [М.Я. Зерова, Г.Г. Радзівський, С.В. Шевченко]. – К.: Наук. думка, 1972. – Т. 5. Базидіоміцети. Кн. 1. Екзобазидіальні, афілофоральні, кантарелальні. – 240 с.
3. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України / [Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В. та ін.]. – К.: Апістей, 2009. – Т. 2. – 428 с.
4. Kirk P.M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / [P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers]. – Trowbridge : Cromwell Press. – Tenth Edition. – 2008. – 771 p.
5. Kirk P.M. Index of fungi. The global fungal nomenclator [electronic resource] / P.M. Kirk. – The CABI, 2003–2004. – <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>.

Таблиця 2

**Систематичний склад нових для мікобіоти  
Гетьманського національного природного парку видів макроміцетів**

| <b>Basidiomycota</b>   |                  |                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Agaricomycetes</b>  |                  |                                                                                                                                                                    |
| Agaricales             | Agaricaceae      | <i>Agaricus sylvaticus</i> ;<br><i>Lepiota ermine</i> , <i>Lepiota mastoidea</i>                                                                                   |
|                        | Hygrophoraceae   | <i>Hygrophorus russula</i>                                                                                                                                         |
|                        | Lyophyllaceae    | <i>Lyophyllum decastes</i>                                                                                                                                         |
|                        | Inocybaceae      | <i>Inocybe geophylla</i> var. <i>lilacina</i>                                                                                                                      |
|                        | Marasmiaceae     | <i>Gymnopus confluens</i> ; <i>Melanoleuca grammopodia</i> , <i>M. resplendens</i>                                                                                 |
|                        | Pluteaceae       | <i>Pluteus phlebophorus</i>                                                                                                                                        |
|                        | Psathyrelaceae   | <i>Lacrymaria lacrymabunda</i> ;<br><i>Parasola conopilus</i>                                                                                                      |
|                        | Strophariaceae   | <i>Hebeloma sacchariolens</i> ;<br><i>Pholiota abstrusa</i>                                                                                                        |
|                        | Tricholomataceae | <i>Clitocybe suaveolens</i> ; <i>Lepista luscina</i> , <i>L. sordida</i> ; <i>Tricholoma sejunctum</i> , <i>T. ustale</i> ;<br><i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> |
| Auriculariales         | Auriculariaceae  | <i>Exidia repanda</i> , <i>E. Thuretiana</i>                                                                                                                       |
| Polyporales            | Polypoaceae      | <i>Trametes. ochracea</i>                                                                                                                                          |
| Russulales             | Auriscalpiaceae  | <i>Lentinellus cochleatus</i>                                                                                                                                      |
|                        | Russulaceae      | <i>Lactarius pyrogalus</i> ; <i>L. zonarius</i>                                                                                                                    |
| Geastrales             | Geastraceae      | <i>Geastrum coronatum</i>                                                                                                                                          |
| <b>Tremellomycetes</b> |                  |                                                                                                                                                                    |
| Tremellales            | Tremellaceae     | <i>Tremella mesenterica</i>                                                                                                                                        |
| <b>Разом:</b>          | <b>6</b>         | <b>16</b>                                                                                                                                                          |
|                        |                  | <b>28</b>                                                                                                                                                          |

## РЕЗЮМЕ

**Е.К. Карпенко, Я.А. Завора.** Макроміцети урочища «Гулевогорская дача» Ахтырського лісництва в межах території Гетьманського Національного природного парку.

Сообщается о 200 видах макроміцетов из 91 рода, 40 семейств, 11 порядков, 2 классов (*Agaricomycetes*, *Tremellomycetes*) отдела *Basidiomycota*, выявленных в 2013 году в урочище «Гулевогорская дача» Ахтырского лесничества в пределах территории Гетьманського Національного природного парку. Среди них редкие виды - *Calvatia gigantea* (Batsch.) Lloyd, *Pseudoclitocybe cyathiformis* (Bull.) Singer, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst, занесенные в Красный список Сумської області, а также - *Agaricus sylvaticus* Schaeff., *Hebeloma sacchariolens* Quel., *Pholiota abstrusa* (Fr.) Singer, *Clitocybe suaveolens* (Pers.) Fr., *Lepista luscina* (Fr.) Singer, *L. sordida* (Schumacher) Singer, *Tricholoma sejunctum* (Sowerby) Quel., *T. ustale* (Fr.) P. Kumm., *Exidia repanda* (Fr.), *E. thuretiana* Lév., *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, *Lentinellus cochleatus* (Pers.) P. Karst., *Lactarius pyrogalus* (Bull.) Fr., *L. zonarius* (Bull.) Fr., *Geastrum coronatum* Pers., *Tremella mesenterica* Schaff. и др..

**Ключевые слова:** базидиальные грибы, макроміцеты, дубрава, Сумская область.

## SUMMARY

**K.K. Karpenko, J.A. Zavora.** The Macromycetes of the tract «Hulevohorska cottage» in Okhtyrsky forestry within the territory of the Hetman's National Park.

It is reported about 200 species of macromycetes of 91 genera, 40 families, 11 orders, 2 classes (*Agaricomycetes*, *Tremellomycetes*), section *Basidiomycota*, found in 2013 in forest tract



«Hulevohorska cottage» of Okhtyrsky forestry district within the limits of territory of the Hetman national natural park, among them are rare species - *Calvatia gigantea* (Batsch.) Lloud, *Pseudoclitocybe cyathiformis* (Bull.) Singer, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst, incorporated into the Red List of Symy Region, as well as *Agaricus sylvaticus* Schaeff., *Hebeloma sacchariolens* Quel., *Pholiota abstrusa* (Fr.) Singer, *Clitocybe suaveolens* (Pers.) Fr., *Lepista luscina* (Fr.) Singer, *L. sordida* (Schumach.) Singer, *Ticholoma sejunctum* (Sowerby) Quél., *T. ustale* (Fr.) P. Kumm., *Exidia repanda* (Fr.), *E. thurettiana* Lév., *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, *Lentinellus cochleatus* (Pers.) P. Karst., *Lactarius pyrogalus* (Bull.) Fr., *L. zonarius* (Bull.) Fr., *Geastrum coronatum* Pers., *Tremella mesenterica* Schaff. and others.

**Key words:** basidiomycota, macromycetes, oak-wood, Sumy region.

УДК 582.282 (477.52)

Ю. І. Литвиненко, Н. В. Степановська

## КОПРОФІЛЬНІ АСКОМІЦЕТИ ДОЛИНИ р. СУЛА В МЕЖАХ БІЛОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

Вперше проведено дослідження видового складу копрофільних аскоміцетів долини р. Сула (Білопільський район, Сумська область). Копрофільні гриби представлені 31 видом з 13 родів, 8 родин, 4 порядків. За період досліджень відмічено три нових для України види – *Ascobolus michaudii* Boud., *Coprotus ochraceus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Moravec та *Zygospermella striata* N. Lundq.

**Ключові слова:** копрофільні гриби, Ascomycetes, *Ascobolus*, *Coprotus*, *Zygospermella*, р. Сула, Україна

**Вступ.** Копрофіли – специфічна екологічна група грибів, недостатньо та нерівномірно вивчена в Україні. Вони займають своєрідну екологічну нішу, часто недоступну для інших організмів, – екскременти тварин. Останні являють собою багатий на органічні речовини субстрат, частково стерилізований дією на нього підвищеної температури і гідролітичних ферментів. Зберігати життєздатність в таких умовах можуть лише спори небагатьох видів грибів.

Таксономічний аналіз копрофілів показує неоднорідність цієї групи. Вона частково складається із випадкових видів, спори яких занесені ззовні, але головним чином із представників, для яких екскременти є єдиним можливим субстратом для існування. Серед таких грибів найважливішим та найчисельнішим компонентом є аскоміцети.

**Метою дослідження** є вивчення видової різноманітності та систематичної структури копрофільних аскоміцетів долини р. Сула у межах Білопільського району Сумської області України.

**Матеріали та методи досліджень.** Вивчення копрофільних аскоміцетів проводилось протягом 2013 р. За цей період було зібрано та досліджено 47 зразків копром домашніх (корова, кінь, кріль, коза) та диких (заєць) трав'янистих тварин. Для виявлення та одержання плодових тіл грибів використаний метод вологих камер. Тривалість інкубування варіювала від 20 до 30 днів, в залежності від характеру розвитку аскоміцетів. Виявлені види грибів ідентифікували за загальноприйнятою методикою із використанням різних визначників та деяких таксономічних обробок. Мікроморфометричні ознаки досліджували методом світлової мікроскопії. Амілоїдність апікального апарату та стінок сумок визначали у розчині Люголя.

**Результати та їх обговорення.** У результаті проведених досліджень було ідентифіковано 31 вид аскоміцетів. Останні розподіляються між 13 родами, 8 родинами, 4 порядками та 4 класами: Sordariomycetes (14 видів), Pezizomycetes (10), Dothideomycetes (5) та Leotiomycetes (2). Серед порядків провідне місце посідають Sordariales (14) та Pezizales (10), на долю яких припадає 77,4% від загальної кількості видів, виявлених у районі досліджень. У таксономічному спектрі родин домінують Lasiosphaeriaceae (8) та Ascobolaceae (7), які охоплюють 48,4% виявлених видів. У родовому спектрі кількісно переважають три роди грибів: *Podospora*, *Saccobolus* та *Sporormiella*, які налічують по 4 види та об'єднують третину (38,7%) усіх видів копрофільних аскоміцетів.

Нижче наводимо список виявлених видів, літературні цитування, поживні субстрати, інформацію про місце і час знаходження. Систематична приналежність видів подана у відповідності з класифікацією, представленою в 10-му виданні «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [4], назви видів узгоджені з Міжнародною базою даних з систематики грибів «CABI Bioscience and CBS Database of Fungal Names» [3]. Назви родів та видів грибів у межах роду подано в алфавітному порядку.

## **DOTHIDEOMYCETES**

### **PLEOSPORALES**

#### **Delitschiaceae M.E. Barr**

##### *Delitschia* Niessl, in Rehm

*Delitschia furfuracea* Niessl, in Rehm, Ascomyceten 15: no. 747 (1884). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, вологі луки біля річки, 27.08.13; там же, сад, 07.07.2013.

#### **Sporormiaceae Munk**

*Sporormiella grandispora* S.I. Ahmed et Cain ex J.C. Krug, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinb. 41(2): 198 (1971). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013.

*Sporormiella intermedia* (Auersw.) S.I. Ahmed et Cain ex Kobayasi, in Kobayasi, Hiratsuka, Otani, Tubaki, Udagawa & Soneda, Bull. natn. Sci. Mus.,

Toку. 12: 339 (1969). На екскрементах корови: с. Марківка, сад, 07.07.2013. На екскрементах кози: околиці с. Марківка, остепнені луки, 13.08.2013.

*Sporormiella megalospora* (Auersw.) S.I. Ahmed et Cain, Can. J. Bot. 50(3): 449 (1972). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013.

*Sporormiella minima* (Auersw.) S.I. Ahmed et Cain, in Ahmed et Asad, Pakist. J. scient. ind. Res. 12(3): 241 (1970). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013; там же, вологі луки біля річки, 27.08.13.

## LEOTIOMYCETES

### THELEBOLALES

#### Thelebolaceae Eckblad

*Coprotus sexdecimsporus* (P. Crouan et H. Crouan) Kimbr. et Korf, Am. J. Bot. 54(1): 22 (1967). На екскрементах коня: околиці с. Луциківка, пасовище, 30.08.13; на екскрементах кроля: с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Марківка, пасовищні луки, 27.08.13; там же, 10.08.13.

*Coprotus ochraceus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Moravec, Česká Mykol. 25(3): 155 (1971). На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13.

## PEZIZOMYCETES

### PEZIZALES

#### Ascobolaceae Boud. ex Sacc.

*Ascobolus immersus* Pers., Neues Mag. Bot. 1: 115 (1794). На екскрементах зайця: околиці с. Марківка, поле, 03.09.13; там же 26.06.13. На екскрементах кози: околиці с. Марківка, вологі луки біля річки, 13.08.13. На екскрементах коня: околиці с. Луциківка, пасовище, 30.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13; там же, околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13; с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

*Ascobolus michaudii* Boud., Hist. Class. Discom. Eur. (Paris): 71 (1907). На екскрементах кроля: с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

*Saccobolus citrinus* Boud. et Torrend, Bull. Soc. mycol. Fr. 27(2): 131 (1911). На екскрементах кроля: с. Марківка, приватне господарство, 28.08.13.

*Saccobolus glaber* (Pers.) Lambotte, Mém. Soc. roy. Sci. Liège, Série 2 (14): 284 (1888). На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13; там же, околиці с. Марківка, пасовищні луки, 27.08.13.

*Saccobolus saccoboloides* (Seaver) Brumm., Persoonia, Suppl. 1: 168 (1967). На екскрементах коня: околиці с. Луциківка, пасовище, 10.08.13; там же, околиці с. Марківка, пасовищні луки біля ставка, 13.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Луциківка, пасовищні луки, 15.07.13; там же, околиці

с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13. На екскрементах кроля: с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13; там же, 28.08.13.

*Saccobolus truncatus* Velen., Monogr. Discom. Bohem. (Prague): 370 (1934). На екскрементах корови: околиці с. Луциківка, пасовищні луки, 15.07.13.

*Thecotheus holmskjoldii* (E.C. Hansen) Chenant., Bull. Soc. Mycol. Fr. 34 (1-2): 39 (1918). На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13.

### **Pezizaceae Dumort.**

*Iodophanus difformis* (P. Karst.) Kimbr., Luck-Allen et Cain, Am. J. Bot., Suppl. 56(10): 1198, 1969. На екскрементах зайця: околиці с. Марківка, луки, 03.09.13. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

*Iodophanus testaceus* (Moug.) Korf, Am. J. Bot. 54(1): 19 (1967). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, пасовищні луки, 27.08.13.

### **PEZIZALES, familiae incertae sedis**

*Trichobolus sphaerosporus* Kimbr., in Kimbrough et Korf, Am. J. Bot. 54(1): 21 (1967). На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

## **SORDARIOMYCETES**

### **SORDARIALES**

### **Lasiosphaeriaceae Nannf.**

*Podospora decipiens* (G. Winter ex Fuckel) Niessl, Hedwigia 22: 156 (1883). На екскрементах коня: околиці с. Луциківка, пасовище, 30.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13. На екскрементах кроля, с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

*Podospora pauciseta* (Ces.) Traverso, Fl. ital. crypt., Fungi 2(2): 431 (1907). На екскрементах кози: околиці с. Марківка, вологі луки біля річки, 13.08.13. На екскрементах коня: околиці с. Марківка, пасовищні луки біля ставка, 13.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Луциківка, пасовищні луки, 15.07.13; там же, околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13; там же, с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

*Podospora platensis* (Speg.) Niessl, Hedwigia 22: 156 (1883). На екскрементах кроля: с. Рудка, 28.08.13; там же, с. Марківка, 10.08.13. На екскрементах кози: околиці с. Марківка, остепнені луки, 20.07.13. На екскрементах коня: околиці с. Луциківка, пасовище, 30.08.13.

*Podospora setosa* (G. Winter) Niessl, Hedwigia 22: 156 (1883). На екскрементах кози: околиці с. Марківка, вологі луки біля річки, 13.08.13; там же, околиці с. Марківка, остепнені луки, 20.07.13. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

*Schizothecium conicum* (Fuckel) N. Lundq., Symb. bot. upsal. 20(1): 253 (1972). На екскрементах коня: околиці с. Рудка, пасовищні луки, 24.08.13. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

*Schizothecium tetrasporum* (G. Winter) N. Lundq., Symb. bot. upsal. 20(1): 256 (1972). На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

*Schizothecium vesticola* (Berk. et Broome) N. Lundq., Symb. bot. upsal. 20(1): 256 (1972). На екскрементах зайця: околиці с. Марківка, поле, 26.06.13. На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13; там же, околиці с. Луциківка, пасовищні луки, 15.07.13.

*Zygospermella striata* N. Lundq., Bot. Notiser 122: 364 (1969). На екскрементах корови: околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013.

### **Sordariaceae G. Winter**

*Sordaria alcina* N. Lundq., Symb.bot. upsal. 20(no. 1): 326 (1972). На екскрементах зайця: околиці с. Марківка, луки, 03.09.13; там же, околиці с. Луциківка, сад, 27.07.13; там же, околиці с. Рудка, сад, 15.07.13. На екскрементах кроля, с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13; там же, с. Луциківка, приватне господарство, 15.07.13.

*Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. et De Not., Comm. Soc. crittog. Ital. 1(4): 226 (1863). На екскрементах зайця: околиці с. Марківка, поле, 03.09.13; там же, поле, 26.06.13; там же, околиці с. Луциківка, сад, 27.07.13. На екскрементах коня: околиці с. Рудка, пасовищні луки, 24.08.13. На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13.

*Sordaria humana* (Fuckel) G. Winter, Rabenh. Krypt.-Fl., Edn 2 (Leipzig) 1.2: 166 (1885). На екскрементах кроля: с. Рудка, приватне господарство, 28.08.13; с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

### **Chaetomiaceae G. Winter**

*Chaetomium cuniculorum* Fuckel, Jb. nassau. Ver. Naturk. 23-24: 89 (1870) [1869-70]. На екскрементах кроля: с. Луциківка, приватне господарство, 15.07.13.

*Chaetomium convolutum* Chivers, Proc. Amer. Acad. Arts & Sci. 48: 85 (1912). На екскрементах кроля: с. Марківка, приватне господарство, 10.08.13.

*Chaetomium murorum* Corda, Icon. fung. (Prague) 1: 24 (1837). На екскрементах кроля: с. Луциківка, приватне господарство, 15.07.13; там же, с. Рудка, 28.08.13. На екскрементах корови: околиці с. Рудка, остепнені луки, 04.07.13; там же, околиці с. Марківка, сад, 07.07.2013. На екскрементах зайця: околиці с. Рудка, сад, 15.07.13.

Загалом, слабка вивченість копрофільних аскоміцетів в Україні зумовили знахідки ряду нових та маловідомих для території нашої держави видів. Зокрема, три зібраних нами види є новими для мікобіоти України. Це



*Ascobolus michaudii* та *Coprotus ochraceus*, які характеризуються значним поширенням у світі, а також *Zygospermella striata*, ареал якої є значно вужчим. Так, *C. ochraceus* виявлений у країнах Європи, Азії, Південної та Північної Америки. Як засвідчують літературні джерела, окрім екскрементів, цей вид здатен розвиватися на інших органічних субстратах, зокрема, рослинних залишках [1, 2]. На відміну від нього *A. michaudii* розвивається лише на екскрементах тварин, як трав'яних, так і м'ясоїдних. Він також відомий в багатьох країнах Азії, Європи та Північної Америки [1, 2]. Що стосується *Z. striata*, то з його знахідки зареєстровані лише на території Європи та Північної Америки (у Швеції і Канаді) [5]. Отже, цей вид належить до доволі рідкісних аскоміцетів. Слід також зазначити, що наша знахідка репрезентує не лише новий для мікобіоти України вид. *Z. striata* є представником нового для нашої держави роду аскоміцетів.

**Висновки.** Таким чином, на території проведених досліджень встановлено місцезнаходження 31 виду копрофільних аскоміцетів, що складає 31,9% від загального видового складу грибів цієї екологічної групи в Україні. У результаті проведеного дослідження список копрофільних грибів України поповнився трьома видами, з яких *Zygospermella striata* є представником нового в Україні роду аскоміцетів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прохоров В.П. Определитель грибов России. Дискомицеты. Вып. 1. Сем. Ascobolaceae, Iodophanaceae, Ascodesmidaceae, Pezizaceae, Pyrenomateaceae, Thelebolaceae / В.П. Прохоров. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 225 с.
2. Doveri F. Fungi fimicoli Italici: a guide to the recognition of basidiomycetes and ascomycetes living on faecal material. – AMB, 2004. – 1104 p.
3. Kirk P.M. Index of fungi. The global fungal nomenclator [electronic resource] / P.M. Kirk. – The CABI, 2003–2004. – <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>.
4. Kirk P.M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / [P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers]. – Trowbridge : Cromwell Press. – 10th Edition. – 2008. – 771 p.
5. Lundqvist, N. *Zygopleurage* and *Zygospermella* (Sordariaceae s.lat., Pyrenomycetes) / N. Lundqvist. – Botaniska Notiser. – 1969. – Vol. 122. – P. 353–374.

#### РЕЗЮМЕ

**Ю. И. Литвиненко, Н. В. Степановская.** Копрофильные аскомицеты долины р. Сула в Белопольском районе Сумской области.

Впервые проведены детальные исследования копрофильных аскомицетов долины р. Сула (Белопольский район, Сумская область). Копрофильные грибы представлены 31 видом из 13 родов, 8 семейств, 4 порядков. За период исследований отмечено три новых для Украины вида: *Ascobolus michaudii* Boud., *Coprotus ochraceus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Moravec и *Zygospermella striata* N. Lundq.

**Ключевые слова:** копрофильные грибы, Ascomycetes, Ascobolus, Coprotus, Zygospermella, р. Сула, Украина

#### SUMMARY

**Yu. I. Lytvynenko, N. V. Stepanovska.** Coprophilous Ascomycetes of the Sula Riverbed. Detailed survey of coprophilous ascomycetes was carried out in the Sula Riverbed (Belopilskiy raion, Sumy oblast, Ukraine) for the first time. Totally 31 species of 13 genera of 8



families of 4 orders from *Pezizomycetes*, *Sordariomycetes*, *Dothideomycetes* and *Leotiomycetes* have been collected. There as a result, 3 species (*Ascobolus michaudii* Boud., *Coprotus ochraceus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Moravec, *Zygospormella striata* N. Lundq.) are the new for Ukraine.

**Key words:** coprophilous fungi, Ascomycetes, *Ascobolus*, *Coprotus*, *Zygospormella*, Sula River, Ukraine

УДК 595.768.11

Т. О. Овчаренко, О. В. Говорун

## ФАУНА ВУСАЧІВ (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

Стаття присвячена дослідженню видового різноманіття вусачів на території Сумського району.

**Ключові слова:** жуки-вусачі, *Cerambycidae*, фауна, Сумський район.

**Вступ.** Вусачі, або дроворуби (*Cerambycidae*) – одна з найбільших родин за числом описаних видів. Вони є одним з улюблених предметів колекціонування через свою різноманітність за формою тіла, забарвленням, наявністю шипів, горбів на передньоспинці і надкрилах.

Вивчення фауни вусачів України має давню історію. Загальна картина фауни України склалася завдяки працям Д.А. Зайцева, Н.Н. Плавильщикова, І.К. Загайкевича, А.Ф. Бартенєва [2, 3]. Найбільш вивченими виявилися фауни Карпат, Криму, Полтавської, Харківської та деяких центральних областей [1, 3, 7]. Також зустрічаються роботи, які містять фрагментарні дослідження фауни у Донецькій, Луганській, Чернігівській та Сумській областях. Проте чітких даних щодо фауни вусачів Сумської області поки що немає.

Детальне вивчення фауни вусачів Сумського району проводиться нами протягом 3-х років. Дана робота є спробою складання першого списку вусачів, які були зареєстровані за даний період.

**Мета роботи:** вивчення видового різноманіття вусачів на території Сумського району.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для даної роботи слугували збори авторів за період з 2010 по 2013 рік, а також фондові матеріали кафедри зоології, анатомії та фізіології людини і тварин СумДПУ ім. А. С. Макаренка. Збори імаго проводилися такими методами: огляд дерев, струшування з дерев на полотно, косіння сачком. Визначення проведено за зовнішніми ознаками, за визначником комах Фауни СРСР [4, 5, 6].

**Результати та їх обговорення.** За даний період було виловлено 605 екземплярів вусачів, які віднесено до 43 видів.

Далі наводиться список вусачів, зареєстрованих у Сумському районі: *Acanthocinus aedilis* Linnaeus, 1758; *A. clavipes* Schrank, 1781; *Agapanthia cardui* Linnaeus, 1767; *A. dahli* Richter, 1821; *A. violacea* Fabricius, 1775; *Anastrangalia sanguinolenta* Linnaeus, 1761; *Anoplodera rufipes* Schaller, 1783; *A. sexguttata* Fabricius, 1775; *Anthoboscus figuratus* Scopoli, 1763; *Aromia moschata* Linnaeus, 1758; *Callidium violaceum* Linnaeus, 1758; *Callimoxys gracilis* Brullé, 1832; *Callimus femoratus* Germar, 1824; *Cerambyx scopoli* Fuesslins, 1775; *Criocephalus rusticus* Linnaeus, 1758; *Dinoptera collaris* Linnaeus, 1758; *Dorcadion aethiops* Scopoli, 1763; *D. holosericeum* Krynicki, 1832; *Lamia textor* Linnaeus, 1758; *Leiopus nebulosus* Linnaeus, 1758; *Leptura fulva* De Geer, 1775; *L. melanura* Linnaeus, 1758; *L. quadrifasciata* Linnaeus, 1758; *L. rubra* Linnaeus, 1758; *L. scutellata* Fabricius, 1781; *Mesosa curculionoides* Linnaeus, 1758; *Mesosa nebulosa* Fabricius, 1781; *Oxyilia duponcheli* Linnaeus, 1758; *Phymatodes testaceus* Linnaeus, 1758; *Phytoecia icterica* Schaller, 1783; *Pidonia lurida* Fabricius, 1792; *Plagionotus arcuatus* Linnaeus, 1758; *P. detritus* Linnaeus, 1758; *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758; *Pseudovadonia livida* Fabricius, 1776; *Ropalopus clavipes* Fabricius, 1775; *Rhagium mordax* De Geer, 1775; *R. sycophanta* Schrank, 1781; *Saperda scalaris* Linnaeus, 1758; *Stenocorus meridianus* Linnaeus, 1758; *S. rufus* Linnaeus, 1767; *Strangalia attenuata* Linnaeus, 1758; *Vesperus luridus* Rossi, 1794.

**Висновки.** На сьогоднішній день з'ясовано, що фауна Сумського району налічує 43 види вусачів. Проте, є всі підстави вважати, що це неповний список для даного регіону. Це дозволяє говорити про необхідність продовження дослідження даної родини.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бартенев А. Ф. Обзор видов жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) фауны Украины / А. Ф. Бартенев // Изв. Харьков. энтомол. о-ва. – 2003 (2004). – Т. XI, вып. 1-2. – С. 24-43.
2. Лобанов А. Л. Систематический список усачей (Coleoptera, Cerambycidae) фауны СССР / А. Л. Лобанов, М. Л. Данилевский, С. В. Мурзин // Энт. обозр., 1981. – С. 784-803.
3. Мартынов В. В. Эколого-фаунистический обзор жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Юго-восточной Украины / В. В. Мартынов, Т. А. Писаренко // Изв. Харьков. энтомол. о-ва. – 2003 (2004). – Т. XI, вып. 1-2. – С. 44-69.
4. Плавильщиков Н. Н. Жуки-дровосеки, ч. 1 / Н. Н. Плавильщиков // Фауна СССР, Насекомые жесткокрылые. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 365 с.
5. Плавильщиков Н. Н. Жуки-дровосеки, ч. 2 / Н. Н. Плавильщиков // Фауна СССР, Насекомые жесткокрылые. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 345 с.
6. Татарина А. Ф. Усачи, или Дровосеки (Coleoptera, Cerambycidae) / А. Ф. Татарина, Н. Б. Никитский, М. М. Долгин. – СПб: Наука, 2007. – 301 с.
7. Шешурак П. Н. Жуки-усачи (Coleoptera: Cerambycidae) Черниговской области (Украина) / П. Н. Шешурак, Л. В. Садов-

нича // Фальцфейнівські читання: Зб. наук. праць міжнар. наук. конф., Херсон, 25-27 квітня 2001 р. – Херсон, 2001. – С. 222-223.

#### РЕЗЮМЕ

**Т.А. Овчаренко, А.В. Говорун.** Фауна усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Сумського району.

*Исследование фауны были проведены на территории Сумского района. Материалом для исследования послужили сборы авторов и фондовые коллекции. Определено и представлено 43 вида усачей.*

**Ключевые слова:** жуки-усачи, Cerambycidae, фауна, Сумской район.

#### SUMMARY

**T.A. Ovcharenko, A.V. Govorun.** Fauna of the long-horned beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Sumy region.

*Research work was carried out on the territory of Sumy region. The authors' collecting of beetles and fund collections served as material for the research. 43 species of long-horned beetles are defined and presented.*

**Key words:** long-horned beetles, Cerambycidae, fauna, Sumy region.

УДК 582.287 (477.87)

**І. М. Рекіта**

### БАЗИДИОМАКРОМІЦЕТИ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ р. ТЕРЕСВА В ТЯЧІВСЬКОМУ РАЙОНІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*Наведена інформація про 178 видів базидіомакроміцетів із 88 родів, 36 родин, 8 порядків, 1 класу (Agaricomycetes) відділу Basidiomycota, виявлених протягом 2013 – 2014 рр., серед яких – Boletus reticulatus Schaeff, Hericium coralloides (Fr.) SF Gray i Russula turci Bres (R. puncata Krombh.) занесені до Червоної книги України, та рідкісні види – Agaricus moelleri Wasser, Limacella illinita (Fr.) Maire, Entoloma neglectum (Lasch.) Arnolds, Mycena rosella (Fr.) P. Kumm., Xerula pudens (Pers.) Fr. та ін.*

**Ключові слова:** базидіомакроміцети, ліси, луки, Карпатські гори, долина р. Тересва, Тячівський район, Закарпатська область, Україна.

**Вступ.** Мікобіота є обов'язковим багатofункціональним компонентом біогеоценозів, бере участь у підтримці їх стабільності, має велике економічне значення для людини. Гриби відділу Basidiomycota є важливою складовою частиною гетеротрофного блоку наземних біоценозів. Величезний інтерес до пізнання різних аспектів біології та біосинтетичної активності вищих грибів відділу Basidiomycota, що спостерігається в останні роки, обумовлений, в першу чергу, розширенням сфери їх практичного використання.

**Предметом дослідження** стали базидіомакроміцети лівобережжя р. Тересва, що знаходиться у західній частині Тячівського району Закарпатської області. У геоморфологічному відношенні територія являє

собою приуслово-терасну заплаву р. Тересва. Район досліджень розміщена на східних відрогах полонинського хребта, верховинської, мармароської і закарпатської морфоструктури та входить до рекреаційної зони Тячівського району. Він охоплює територію 8 сіл даного району і межує на півночі з територією Закарпатського біосферного заповідника.

**Метою** дослідження було отримання інформації про видове різноманіття макроміцетів даної території, їх систематичний склад, ценотичну приуроченість видів, належність до певних еколого-трофічних і господарських груп, а також про рідкісні та малопоширені види грибів. Така інформація потрібна для реалізації природоохоронних, освітніх, виховних завдань, а також для профілактики харчових отруєнь населення грибами.

Район досліджень використовується для проведення навчальних екскурсій для учнів загальноосвітніх сільських шкіл та смт. Тересви, Дубове і Нересниці, для масових зборів грибів в періоди їх плодоношення та для відпочинку населення. Мікологічні дослідження на цій території проводились П. С. Ловас [9, 10] та Т. Л. Горовою [8]. Між тим, майже не обстеженими залишилися деякі регіони, насамперед і лівобережжя річки Тересви. Не вивченим є питання поширення грибів у різних типах лісових рослинних угруповань, не з'ясований вплив лісгосподарських заходів на видовий склад і особливості плодоношення грибів. Тому, з огляду на сучасні завдання охорони біорізноманітності лісових природних комплексів, такі лісничо-мікологічні дослідження є безперечно актуальними і потрібними для організації раціонального ведення лісового господарства.

**Матеріали та методи досліджень.** У даній статті представлені матеріали, отримані під час регулярних польових досліджень, які проводились із ранньої весни до середини зими в 2013–2014 рр. Дослідження проводились за загально прийнятою в мікології методикою. Збір матеріалу здійснювався під час власних польових досліджень з використанням маршрутно-діагностичного методу. Обстежувалися лучні та лісові фітоценози (мішані, листяні і хвойні ліси) лівобережжя р. Тересви.

При ідентифікації зібраних зразків грибів використовувався ряд визначників та монографічних видань [2–7]. Систематична структура виявленого видового складу грибів представлена згідно класифікації, опублікованої в 10-му виданні «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [12] та узгоджена з міжнародними стандартами в написанні назв таксонів і прізвищ їх авторів [13].

**Результати дослідження та їх обговорення.** У результаті проведених досліджень встановлено зростання 178 видів макроміцетів, які за прийнятою в даній роботі класифікацією [12] належать до 88 родів, 36 родин, 8 порядків класу Agaricomycetes відділу Basidiomycota.

Аналіз систематичної структури виявленого видового складу показав, що провідними за кількістю видів серед порядків є Agaricales (103), Boletales (23), Polyporales (22) та Russulales (21). Серед родин домінують Agaricaceae (24), Russulaceae (16), Boletaceae (15), Strophariaceae, Polyporaceae (по 14), Amanitaceae (9), Tricholoataceae, Marasmiaceae (по 8) та Psathyrellaceae (по 7). Серед родів найчисельнішими виявились *Russula* (13), *Boletus* (9), *Amanita* (8), *Agaricus*, *Trametes* (по 7), *Leccinum* (6), *Lepiota* та *Mycena* (по 5).

Систематична та екологічна структура мікобіоти лівобережжя р. Тересва, а також фітоценотична приуроченість виявлених видів макроміцетів наведена у таблиці. Для скорочення об'єму останньої в ній прийняті такі умовні позначення: лист. – листяні ліси, міш. – мішані ліси, хв. – хвойні ліси, гір. – гірські луки, зап. – заплавні луки; гс – гумусові сапротрофи, к – копротрофи, кс – ксилотрофи, пс – підстилкові сапротрофи, м – мікоризоутворювачі.

Таблиця

**Систематичний список видів макроміцетів району дослідження, поширення видів у ценозах та їх екологічні групи**

| Родина      | Вид                           | Поширення в ценозах |      |     |      |      | Екологіч-на група |
|-------------|-------------------------------|---------------------|------|-----|------|------|-------------------|
|             |                               | Ліси                |      |     | Луки |      |                   |
|             |                               | лист.               | міш. | хв. | гір. | зап. |                   |
| Agaricales  |                               |                     |      |     |      |      |                   |
| Agaricaceae | <i>Agaricus arvensis</i>      |                     |      |     |      | +    | гс                |
|             | <i>A. bisporus</i>            |                     |      |     |      | +    | гс                |
|             | <i>A. bitorquis</i>           |                     |      |     |      | +    | гс                |
|             | <i>A. moelleri</i>            | +                   |      |     |      |      | гс                |
|             | <i>A. semotus</i>             |                     |      | +   |      |      | гс                |
|             | <i>A. sylvicolus</i>          | +                   |      |     |      |      | гс                |
|             | <i>A. xanthodermus</i>        | +                   |      |     |      |      | гс                |
|             | <i>Bovista plumbea</i>        |                     |      |     |      | +    | гс                |
|             | <i>B. nigrescens</i>          |                     |      |     |      | +    | гс                |
|             | <i>Cystoderma amianthinum</i> |                     |      |     |      |      | пс                |
|             | <i>C. carcharias</i>          |                     |      |     |      |      | пс                |
|             | <i>C. cinnabarinum</i>        |                     |      | +   |      |      | пс                |
|             | <i>C. granulosum</i>          |                     |      | +   |      |      | пс                |
|             | <i>Cyathus olla</i>           |                     |      |     | +    |      | гс                |
|             | <i>Lepiota aspera</i>         | +                   |      |     |      |      | пс                |
|             | <i>L. clypeolaria</i>         | +                   |      | +   |      |      | гс                |

|                       |                                |   |   |   |  |   |    |
|-----------------------|--------------------------------|---|---|---|--|---|----|
| <b>Agaricaceae</b>    | <i>L. cristata</i>             | + |   |   |  |   | ГС |
|                       | <i>L. erminea</i>              |   |   | + |  |   | ГС |
|                       | <i>L. seminuda</i>             |   |   | + |  |   | ГС |
|                       | <i>Lycoperdon perlatum</i>     | + |   |   |  |   | ГС |
|                       | <i>L. dermoxanthum</i>         |   |   | + |  |   | ГС |
|                       | <i>Macrolepiota excoriata</i>  |   |   |   |  | + | ГС |
|                       | <i>M. procera</i>              | + |   | + |  |   | ГС |
|                       | <i>Chlorophyllum rhacodes</i>  |   |   | + |  |   | ГС |
| <b>Amanitaceae</b>    | <i>Amanita citrina</i>         | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>A. excelsa</i>              | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>A. fulva</i>                | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>A. muscaria</i>             | + |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>A. pantherina</i>           | + |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>A. phalloides</i>           | + |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>A. rubescens</i>            | + |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>A. vaginata</i>             |   | + | + |  |   | М  |
|                       | <i>Limacella illinita</i>      |   |   | + |  |   | М  |
| <b>Bolbiticaceae</b>  | <i>Agrocybe procox</i>         |   |   |   |  | + | ГС |
|                       | <i>Bolbitius titubans</i>      | + |   |   |  |   | ГС |
|                       | <i>Conocybe tenera</i>         | + |   |   |  |   | ГС |
| <b>Cortinariaceae</b> | <i>Cortinarius cinnamomeus</i> | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>C. caperatus</i>            | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>Vuilleminia comedens</i>    | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Entolomataceae</b> | <i>Entoloma rhodopolium</i>    | + |   |   |  |   | М  |
| <b>Hydnangiaceae</b>  | <i>Laccaria laccata</i>        | + |   |   |  |   | М  |
| <b>Hygrophoraceae</b> | <i>Hygrocybe conica</i>        |   |   |   |  | + | ГС |
|                       | <i>Hygrophorus hypothejus</i>  |   |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>H. niveus</i>               |   |   |   |  | + | М  |
|                       | <i>H. oleavia</i>              |   |   | + |  |   | М  |
|                       | <i>H. russula</i>              |   |   |   |  |   | М  |
| <b>Inocybaceae</b>    | <i>Crepidotus mollis</i>       | + |   |   |  |   | КС |
|                       | <i>C. variabilis</i>           | + |   |   |  |   | КС |
|                       | <i>Inocybe geophylla</i>       | + |   |   |  |   | М  |
|                       | <i>I. rimosa</i>               | + | + |   |  |   | М  |
| <b>Lyophyllaceae</b>  | <i>Lyophyllum decastes</i>     | + |   |   |  |   | ГС |



|                         |                                 |   |   |   |  |   |    |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|---|----|
| <b>Marasmiaceae</b>     | <i>Gymnopus peronatus</i>       |   |   | + |  |   | ПС |
|                         | <i>Marasmiellus ramealis</i>    |   | + |   |  |   | КС |
|                         | <i>Marasmius androsaceus</i>    |   | + | + |  |   | ПС |
|                         | <i>M. alliaceus</i>             | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>M. oreades</i>               |   |   |   |  | + | ГС |
|                         | <i>M. rotula</i>                | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Megacollybia platyphylla</i> | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Melanoleuca humilis</i>      |   | + |   |  |   | ГС |
| <b>Mycenaceae</b>       | <i>Mycena alcalina</i>          | + | + |   |  |   | КС |
|                         | <i>M. galericulata</i>          | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>M. polygramma</i>            | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>M. pura</i>                  | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>M. vitilis</i>               | + |   |   |  |   | ПС |
|                         | <i>Panellus stipticus</i>       | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Physalacriaceae</b>  | <i>Armillaria borealis</i>      | + | + |   |  |   | КС |
|                         | <i>A. mellea</i>                |   | + | + |  |   | КС |
|                         | <i>Xerula pudens</i>            | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>X. radicata</i>              | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Pleurotaceae</b>     | <i>Pleurotus dryinus</i>        | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>P. ostreatus</i>             | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Pluteaceae</b>       | <i>Pluteus cervinus</i>         | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>P. petasatus</i>             |   | + | + |  |   | КС |
| <b>Psathyrellaceae</b>  | <i>Coprinellus disseminatus</i> |   | + | + |  |   | КС |
|                         | <i>C. domesticus</i>            | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>C. micaceus</i>              | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Coprinopsis atramentaria</i> | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>Panaeolus papilionaceus</i>  |   |   |   |  | + | ГС |
|                         | <i>Psathyrella candolleana</i>  | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>P. piluliformis</i>          | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Schizophyllaceae</b> | <i>Schizophyllum commune</i>    | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Strophariaceae</b>   | <i>Galerina marginata</i>       | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>G. sideroides</i>            |   | + |   |  |   | КС |
|                         | <i>Gymnopilus penetrans</i>     |   |   | + |  |   | КС |
|                         | <i>G. sapineus</i>              |   |   | + |  |   | КС |

|                         |                                 |   |   |   |  |   |    |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|---|----|
| <b>Strophariaceae</b>   | <i>Hebeloma crustuliniforme</i> | + | + | + |  |   | М  |
|                         | <i>H. sacchariolum</i>          | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>Hypholoma fasciculare</i>    | + | + | + |  |   | КС |
|                         | <i>H. sublateralitium</i>       | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Kuehneromyces mutabilis</i>  | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Pholiota adiposa</i>         | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Stropharia aeruginosa</i>    |   |   | + |  |   | ГС |
|                         | <i>S. melanosperma</i>          |   |   |   |  | + | ГС |
|                         | <i>S. semiglobata</i>           |   |   |   |  | + | К  |
| <b>Thicholomataceae</b> | <i>Clitocybe gibba</i>          | + |   |   |  |   | ПС |
|                         | <i>C. gigantea</i>              |   |   | + |  |   | ГС |
|                         | <i>C. hygrogramma</i>           | + |   |   |  |   | ГС |
|                         | <i>Lepista nebularis</i>        | + |   |   |  |   | ПС |
|                         | <i>L. nuda</i>                  |   |   | + |  |   | ПС |
|                         | <i>L. sordida</i>               |   |   | + |  |   | ПС |
|                         | <i>Leucopaxillus giganteus</i>  |   |   |   |  | + | ГС |
| <b>Auriculariales</b>   |                                 |   |   |   |  |   |    |
| <b>Auriculariaceae</b>  | <i>Auricularia mesenterica</i>  | + |   |   |  |   | КС |
|                         | <i>Exidia glandulosa</i>        | + |   |   |  |   | КС |
| <b>Boletales</b>        |                                 |   |   |   |  |   |    |
| <b>Boletaceae</b>       | <i>Boletus badius</i>           | + |   | + |  |   | М  |
|                         | <i>B. chrysenteron</i>          |   |   | + |  |   | М  |
|                         | <i>B. calopus</i>               |   |   | + |  |   | М  |
|                         | <i>B. edulis</i>                | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>B. luridus</i>               | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>B. reticulatus</i>           | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>B. rubellus</i>              | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>B. rhodopurpureus</i>        | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>B. versicololor</i>          | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>Leccinum aurantiacum</i>     | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>L. holopus</i>               | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>L. pseudoscarbrum</i>        | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>L. rufum</i>                 | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>L. scabrum</i>               | + |   |   |  |   | М  |
|                         | <i>L. vulpinum</i>              |   |   | + |  |   | М  |

|                            |                                    |   |   |   |  |  |    |
|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--|----|
| <b>Strobilomycetaceae</b>  | <i>Strobilomyces floccopus</i>     | + |   | + |  |  | ГС |
| <b>Hygrophoropsidaceae</b> | <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>   |   |   | + |  |  | КС |
| <b>Paxillaceae</b>         | <i>Paxillus involutus</i>          | + |   |   |  |  | М  |
| <b>Sclerodermataceae</b>   | <i>Scleroderma bovista</i>         |   |   | + |  |  | М  |
|                            | <i>S. citrinum</i>                 |   |   | + |  |  | М  |
| <b>Suillaceae</b>          | <i>Suillus bovinus</i>             |   |   | + |  |  | М  |
|                            | <i>S. granulatus</i>               |   |   | + |  |  | М  |
|                            | <i>S. luteus</i>                   |   |   | + |  |  | М  |
| <b>Cantharellales</b>      |                                    |   |   |   |  |  |    |
| <b>Cantharellaceae</b>     | <i>Cantharellus cibarius</i>       |   |   | + |  |  | ГС |
| <b>Hymenochaetales</b>     |                                    |   |   |   |  |  |    |
| <b>Hymenochaetaceae</b>    | <i>Inonotus dryadeus</i>           | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>I. dryophilus</i>               | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>I. radiates</i>                 | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Hymenochaete rubiginosa</i>     | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Phellinus igniarius</i>         | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Ph. pomaceus</i>                | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Ph. robustus</i>                | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Polyporales</b>         |                                    |   |   |   |  |  |    |
| <b>Clavariadelphaceae</b>  | <i>Clavariadelphus pistillaris</i> | + |   |   |  |  | М  |
| <b>Fomitopsidaceae</b>     | <i>Daedalea quercina</i>           | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Fomitopsis pinicola</i>         | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Laetiporus sulphureus</i>       | + | + |   |  |  | КС |
|                            | <i>Piptoporus betulinus</i>        | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Ganodermataceae</b>     | <i>Ganoderma applanatum</i>        | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Meruliaceae</b>         | <i>Merulius tremellosus</i>        | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Irpex lacteus</i>               | + | + |   |  |  | КС |
| <b>Polyporaceae</b>        | <i>Lentinus tigrinus</i>           | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Fomes fomentarius</i>           | + | + |   |  |  | КС |
|                            | <i>Polyporus alveolaris</i>        | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>P. durus</i>                    | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>P. squamosus</i>                | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Pycnoporus cinnabarinus</i>     | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>Trametes gibbosa</i>            | + |   |   |  |  | КС |
|                            | <i>T. hirsuta</i>                  | + |   |   |  |  | КС |

|                        |                               |   |   |   |  |  |    |
|------------------------|-------------------------------|---|---|---|--|--|----|
| <b>Polyporaceae</b>    | <i>T. ochracea</i>            | + |   |   |  |  | КС |
|                        | <i>T. pubescens</i>           | + |   |   |  |  | КС |
|                        | <i>T. suaveolens</i>          | + |   |   |  |  | КС |
|                        | <i>T. trogii</i>              | + |   |   |  |  | КС |
|                        | <i>T. versicolor</i>          | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Russulales</b>      |                               |   |   |   |  |  |    |
| <b>Auriscalpiaceae</b> | <i>Artromyces pyxidatus</i>   | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Bondarzewiaceae</b> | <i>Heterobasidion annosum</i> | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Hericiaceae</b>     | <i>Hericium coralloides</i>   |   |   | + |  |  | СП |
| <b>Russulaceae</b>     | <i>Lactarius quietus</i>      | + |   |   |  |  | М  |
|                        | <i>L. rufus</i>               |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>L. turpis</i>              | + |   |   |  |  | М  |
|                        | <i>Russula aeruginea</i>      |   | + | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. consobrina</i>          |   |   |   |  |  | М  |
|                        | <i>R. cyanoxantha</i>         |   | + |   |  |  | М  |
|                        | <i>R. claroflava</i>          | + |   |   |  |  | М  |
|                        | <i>R. delica</i>              | + |   |   |  |  | М  |
|                        | <i>R. emetica</i>             | + | + | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. foetens</i>             |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. pectinata</i>           |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. risigallina</i>         | + | + | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. sanguinea</i>           |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. turci</i>               |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. virescens</i>           |   |   | + |  |  | М  |
|                        | <i>R. xerampelina</i>         | + |   |   |  |  | М  |
| <b>Stereaceae</b>      | <i>Stereum hirsutum</i>       | + |   |   |  |  | КС |
| <b>Thelephoraceae</b>  | <i>Thelephora terrestris</i>  |   |   | + |  |  | ГС |
| <b>Phallales</b>       |                               |   |   |   |  |  |    |
| <b>Phallaceae</b>      | <i>Phallus impudicus</i>      | + | + | + |  |  | М  |

Слід відмітити, що серед виявлених нами видів три (*Boletus reticulatus* Schaeff, *Hericium coralloides* (Fr.) SF Gray і *Russula turci* Bres (= *R. punctata* Krombh.) занесені до Червоної книги України. Крім того, в районі досліджень відмічено зростання ряду рідкісних видів грибів. Це, зокрема, *Agaricus moelleri* Wasser, *Limacella illinita* (Fr.) Maire, *Entoloma neglectum* (Lasch.) Arnolds, *Myrcena rosella* (Fr.) P. Kumm., *Xerula pudens* (Pers.) Fr. та ін.

Висловлюю щире подяку своєму науковому керівнику, кандидату біологічних наук, доценту кафедри ботаніки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка Карпенко Катерині Кіндратівні за допомогу у визначенні грибів та написанні даної статті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурова Л.Г. Экология грибов-макромицетов / Л.Г. Бурова. – М.: Наука, 1986 – 222 с.
2. Вассер С.П. Флора грибов Украины. Агариковые грибы / С.П. Вассер. – К.: Наук. думка, 1980. – 328 с.
3. Вассер С.П. Флора грибов Украины. Аманитальные грибы / С.П. Вассер. – К.: Наук. думка, 1992. – 166 с.
4. Визначник грибів України: у 5 т. / [М.Я. Зерова, С.Ф. Морочковський, Г.Г. Радзівеський, М.Ф. Сміцька]. – К.: Наук. думка, 1971. – Т. 4. Базидіоміцети: Дакриміцетальні, Тремелальні, Аурикуляріальні, Сажковидні, Іржасті. – 314 с.
6. Визначник грибів України: у 5 т. / [М.Я. Зерова, Г.Г. Радзівеський, М.Ф. Сміцька]. – К.: Наук. думка, 1972. – Т. 5. Базидіоміцети. Кн. 1. Екзобазидіальні, афілофоральні, кантарелальні. – 240 с.
7. Визначник грибів України: у 5 т. / [М.Я. Зерова, П.Є. Сосін, Г.Л. Роженко]. – К.: Наук. думка, 1979. – Т. 5. Базидіоміцети. Кн. 2. Болетальні, строрбіломіцетальні, трихоломатальні, ентоломатальні, русулальні, агарикальні, гастероміцети. – 565 с.
8. Горова Т.Л. Макромицети букових лісів Українських Карпат / Т. Л. Горова // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т.36, №5. – С. 431–437.
9. Ловас П. С. Дереворуйнуючі гриби рівнинних дубових лісів Закарпаття / П. С. Ловас. // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – 2011. – №30. – С. 35–37.
10. Ловас П. С. Рідкісні види грибів на території Закарпатської області / П.С. Ловас // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – 2009. – №26. – С. 180–187.
11. Сухомлин М.М. Гриби України : Атлас-довідник / М. М. Сухомлин, В. В. Джаган. – К.: КМ Publishing, 2013. – 224 с.
12. Kirk P.M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / [P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers]. – Trowbridge : Cromwell Press. – 10th Edition. – 2008. – 771 p.
13. Kirk P.M. Index of fungi. The global fungal nomenclator [electronic resource] / P.M. Kirk. – The CABI, 2003–2004. – <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>.

## РЕЗЮМЕ

**И. М. Рекита.** Базидиомакромицеты левобережья р. Тересва в Тячевском районе Закарпатской области.

Приведена информация о 178 видах макромицетов из 88 родов, 36 семейств, 8 порядков класса Agaricomycetes отдела Basidiomycota, выявленных на протяжении 2013–2014 гг. Среди них *Boletus reticulatus* Schaeff, *Hericium coralloides* (Fr.) S. F. Gray и *Russula turci* Bres занесены в Красную книгу Украины, *Agaricus moelleri* Wasser, *Limacella illinita* (Fr.) Maire, *Entoloma neglectum* (Lasch.) Arnolds, *Mycena rosella* (Fr.) P. Kumm. и *Xerula pudens* (Pers.) Fr. и др. являются редкими в Украине видами.

**Ключевые слова:** базидиомакромицеты, Карпаты, р. Тересва, Тячевский район, Закарпатская область.

## SUMMARY

**I. M. Rekita** The Basidiomacromycetes on the left bank of the Teresva River in Tyachivsky district of Transcarpathian region.

The article contains the information about 178 species of the Basidiomacromycetes that belong to the 88 genus, 36 families, 8 orders, 1 class (Agaricomycetes) of the Basidiomycota division, that were identified during 2013–2014. Among them – *Boletus reticulatus* Schaeff, *Hericium coralloides* (Fr.) SF Gray and *Russula turci* Bres are listed in the Ukrainian Red Book, and rare species – *Agaricus moelleri* Wasser, *Limacella illinita* (Fr.) Maire, *Entoloma neglectum* (Lasch.) Arnolds, *Mycena rosella* (Fr.) P. Kumm., *Xerula pudens* (Pers.) Fr. and others.

**Key words:** basidiomacromycetes, Carpathian mountains, the valley of the Teresva River, Tyachivsky district, Transcarpathian region.

УДК 582.29 (477.52)

Н. І. Семененко, Ю. І. Литвиненко

## ЛІХЕНОБІОТА ДЕЯКИХ ТЕРИТОРІЙ ГЕТЬМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*Подано результати вивчення лишайників Гетьманського національного природного парку в межах Охтирського району Сумської області. На основі узагальнення оригінальних і літературних даних список відомих з обстеженої території представників ліхенобіоти включає 81 вид, які належать до 36 родів, 23 родин і 10 порядків. На підставі географічного аналізу, встановлено, що ліхенобіота парку включає 3 географічних елементи, серед яких домінують неморальні і бореальні види.*

**Ключові слова:** ліхенобіота, лишайники, географічний елемент, Гетьманський національний природний парк.

**Вступ.** На даному етапі розвитку суспільства однією з найважливіших проблем людства є збереження різноманітності рослинного та тваринного світу. Підвищення антропопресингу на довкілля зумовлює його докорінні зміни, у зв'язку з чим особливої актуальності набуває вивчення біорізноманітності заповідних територій України, що виступають резерватами унікальних природних комплексів. Проведення таких досліджень неможливе без інвентаризації видового складу лишайників, які є важливим компонентом біогеоценозів. Крім того, лишайники є унікальними живими індикаторами стану забруднення навколишнього середовища, тому їх вивчення може дати відповіді на питання екології конкретного регіону [4].

Гетьманський національний природний парк (далі Гетьманський НПП) створено 27 квітня 2009 р. на території трьох адміністративних районів Сумської області: Великописарівського, Охтирського та Тростянецького. Рослинний світ Гетьманського НПП є досить різноманітним і налічує 1013 видів, серед яких багато занесених до Червоної книги України [3]. У складі біоти парку широко представлені і лишайники.

Незважаючи на значні успіхи А.М. Окснера та його учнів по вивченню лишайників України, сьогоdnішній стан ліхенобіоти нашої держави залишається нерівномірно дослідженим. До цього часу дані щодо лишайників Гетьманського НПП також мали фрагментарний характер. У 70-80 рр. ХХ ст. дослідженням ліхенобіоти на територіях, що нині увійшли до національного парку, займалася О.М. Байрак. Результати її роботи були покладені в основу написання дисертації «Лишайники Левобережної Лесостепи України» [1]. Між тим, як показав аналіз останньої, основна частина матеріалу зібрана О.М. Байрак в околицях с. Климентове Охтирського р-ну. Поодинокі збори



здійснені поблизу м. Охтирка та с. Куземин Охтирського району, а також с. Вільне Великописарівського р-ну. Таким чином, більша частина території Гетьманського НПП до останнього часу залишалася не дослідженою з ліхенологічної точки зору.

**Метою** дослідження було еколого-флористичне вивчення лишайників Гетьманського НПП в межах Охтирського району Сумської області України.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріалами для даної роботи стали власноручні збори лишайників, які здійснювалися під час експедиційних виїздів на територію досліджень протягом 2012–2013 рр., а також збори студентів природничо-географічного факультету Латишева В.С. та Латишевої О.О. (разом близько 100 зразків). Збір матеріалу відбувався в межах Охтирського району Сумської області на території трьох заповідних об'єктів, що увійшли до складу Гетьманського НПП: заповідного урочища «Литовський бір» та заказників «Климентівський» і «Хухрянський». Крім того, під час аналізу одержаних результатів були використані дані про лишайники парку, які представлені у дисертаційній роботі О.М. Байрак [1].

Визначення зібраних зразків відбувалося за загальноприйнятими в ліхенології методами [5–6]. Дослідження морфології лишайників здійснювали за допомогою стереомікроскопа МБС-10. Для дослідження анатомічних особливостей та мікроструктур лишайників (спор, сумок тощо) використовували світловий мікроскоп компанії Ningbo Sunni Instruments Co LTD «XSM-40» (об'єктиви 10, 40, 90).

**Результати та їх обговорення.** У результаті проведених досліджень на обстеженій території Гетьманського НПП зареєстровано зростання 81 виду лишайників з 36 родів, 23 родин, 10 порядків та 4 класів: Lecanoromycetes (73 види), Arthoniomycetes (6), Dothideomycetes (2) та Eurotiomycetes (1) (згідно системи, представленої у 10-му виданні «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [7]). Основу ліхенобіоти становлять представники порядків Lecanorales (59,76% від загальної кількості видів) та Teloschistales (15,86%). Інші порядки характеризуються невисокою видовою різноманітністю (табл. 1).

У родинному спектрі найчисельнішими є Parmeliaceae (17 видів), Lecanoraceae (14), Cladoniaceae (9) та Physciaceae (8). Ці чотири родини об'єднують 58,5% всіх виявлених у районі досліджень видів. Значна частина родин представлена одним видом. За свідченнями О.М. Байрак це може бути показником значної ролі міграційних процесів у формуванні ліхенобіоти даної території [2].

Проведення географічного аналізу ліхенобіоти регіону свідчить про поширення її представників в межах двох зональних (бореальний і неморальний) та одного азонального (мультизональний) географічних елементів.

Таблиця 1

Таксономічна структура ліхенобіоти району досліджень

| Клас                         | Порядок                              | Родина           | Роди           |            | Види           |            |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------|------------|----------------|------------|
|                              |                                      |                  | Кіль-<br>кість | %          | Кіль-<br>кість | %          |
| <b>Arthonio-<br/>mycetes</b> | Arthoniales                          | Arthoniaceae     | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              |                                      | Roccellaceae     | 1              | 2,78       | 4              | 4,88       |
|                              |                                      | Chrysothricaceae | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
| <b>Dothideo-<br/>mycetes</b> | <i>Підклас Pleosporomycetidae</i>    |                  |                |            |                |            |
|                              | Pleosporales                         | Arthopyreniaceae | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              |                                      | Dacampiaceae     | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
| <b>Eurotio-<br/>mycetes</b>  | <i>Підклас Chaetothyriomycetidae</i> |                  |                |            |                |            |
|                              | Verrucariales                        | Verrucariaceae   | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
| <b>Lecanoro-<br/>mycetes</b> | <i>Підклас Lecanoromycetidae</i>     |                  |                |            |                |            |
|                              | Lecanorales                          | Bacidiaceae      | 2              | 5,56       | 5              | 6,1        |
|                              |                                      | Cladoniaceae     | 1              | 2,78       | 9              | 10,98      |
|                              |                                      | Lecanoraceae     | 2              | 5,56       | 14             | 17,07      |
|                              |                                      | Parmeliaceae     | 9              | 25         | 17             | 20,73      |
|                              |                                      | Pilocarpaceae    | 1              | 2,78       | 3              | 3,66       |
|                              |                                      | Stereocaulaceae  | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              | Lecideales                           | Lecideaceae      | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              |                                      | Porpidiaceae     | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              | Rhizocarpales                        | Catillariaceae   | 1              | 2,78       | 3              | 3,66       |
|                              | Teloschistales                       | Caliciaceae      | 1              | 2,78       | 2              | 2,44       |
|                              |                                      | Physciaceae      | 4              | 11,11      | 8              | 9,76       |
|                              |                                      | Teloschistaceae  | 1              | 2,78       | 3              | 3,66       |
|                              | <i>Підклас Ostropomycetidae</i>      |                  |                |            |                |            |
|                              | Pertusariales                        | Pertusariaceae   | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              | Ostropales                           | Graphidaceae     | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              |                                      | Phlyctidaceae    | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              | Candelariales                        | Candelariaceae   | 1              | 2,78       | 1              | 1,22       |
|                              | Ordo incertae sedis                  | Coniocybaceae    | 1              | 2,78       | 2              | 2,44       |
| <b>Разом: 4</b>              | <b>10</b>                            | <b>23</b>        | <b>36</b>      | <b>100</b> | <b>82</b>      | <b>100</b> |

Бореальний елемент ліхенобіоти представлений 33 видами, що становить 41,5% від загальної кількості. Це переважно такі родини: Caliciaceae, Cladoniaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Parmeliaceae, Physciaceae та

Pilocarpaceae (рисунок). Бореальні лишайники представлені переважно епіфітними видами, хоча деякі види, зокрема з родини Cladoniaceae, розвиваються на ґрунті. Кількість видів неморального елемента також є досить високою і становить 32 види (40% від загальної кількості). Це представники родин Graphidaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae, Pertusariaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pleosporaceae, Pyrenulaceae, Ramalinaceae, Roccellaceae та Teloschistaceae. Майже всі вони є епіфітами широколистяних лісів. Мультизональний елемент охоплює види з широкою екологічною амплітудою, які поширені в багатьох рослинно-кліматичних зонах. Із зареєстрованих нами сюди належать 16 видів (19,76% від загальної кількості). У межах обстеженої території їх поширення переважно пов'язано із заплавами фітоценозами, досить розповсюдженим у національному парку. Це представники 16 родин: Arthoniaceae, Candelariaceae, Chrysothricaceae, Cladoniaceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Parmeliaceae, Pertusariaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pyrenulaceae, Ramalinaceae, Roccellaceae, Teloschistaceae та Verrucariaceae.

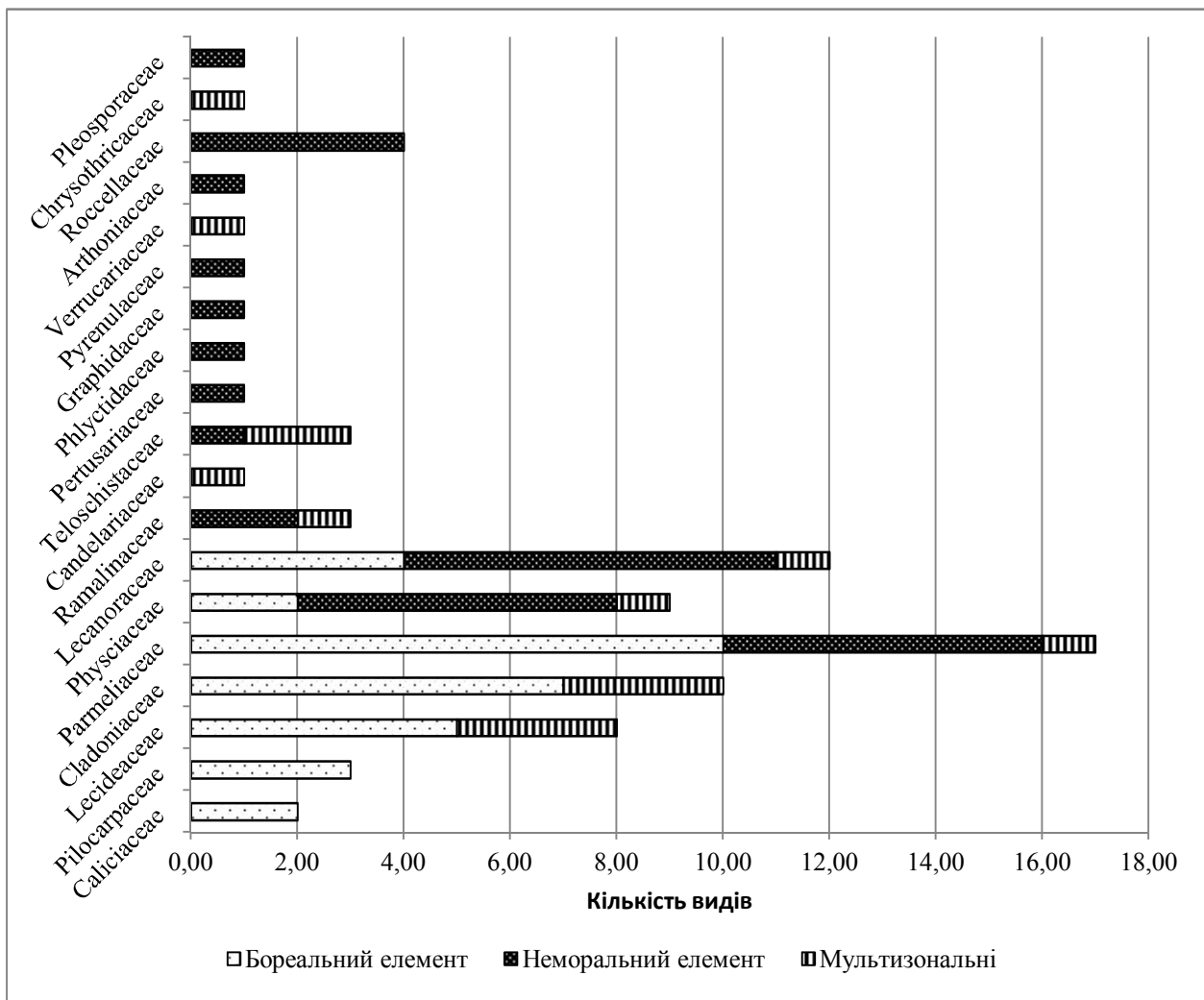


Рис. Географічна структура ліхенобіоти території досліджень

Таблиця 2

**Розподіл видів лишайників за екологічними групами та типами слані**

| Екологічна група<br>Тип слані | Епіфіти | Епігеїди | Епіліти | Епібріюфіти |
|-------------------------------|---------|----------|---------|-------------|
| Накипна                       | 42      | 1        | 2       | 1           |
| Листувата                     | 20      | -        | 4       | -           |
| Кущиста                       | 12      | 9        | -       | -           |

Аналіз субстратної приуроченості виявлених видів лишайників показав, що останні належать чотирьох екологічних груп: епіфіти, епібріюти, епігеїди та епіліти (табл. 2). Між тим, варто відмітити, що деякі із зареєстрованих представників ліхенобіоти можна віднести до евритопних. Найчисельнішими на обстеженій території є епіфіти – 74 види (91%), серед яких переважають накипні та листуваті лишайники. Друге за чисельністю місце займають епігейні види, серед яких переважають кущисті представники родини Cladoniaceae. Їх поширення пов'язано з піщаними та супіщаними ґрунтами, тому найбільшого розвитку ці лишайники досягають саме в соснових лісах. Екологічна група епілітів (6 видів) та епібріюфітів (1 вид) характеризується незначною флористичною різноманітністю через відсутність характерних для них субстратів.

**Висновки.** Таким чином, загальна кількість видів лишайників, відомих на сьогодні з території Гетьманського НПП становить 81 вид. У систематичній структурі ліхенобіоти парку провідну роль відіграють представники порядків Teloschistales та Lecanorales. У родинному спектрі чисельно домінують Lecanoraceae, Parmeliaceae, Cladoniaceae та Physciaceae.

В цілому ліхенобіоту Гетьманського НПП можна охарактеризувати як бореально-неморальну зі значною участю мультизональних видів. Особливості сучасного рослинного покриву обстеженої частини парку, зокрема переважання соснових та дубово-соснових лісів, створюють відповідні умови для поширення і домінування тут саме бореальних видів. Крім того, можна стверджувати про можливе проникнення до парку певних бореальних видів з більш північних районів. Останнє відбувається по борових терасах річок, в тому числі і Ворскли з її численними притоками. Серед екологічних груп найчисельнішими є накипні епіфіти, які найбільш поширені на даній території.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Байрак Е.Н. Лишайники Левобережной Лесостепи Украины: дис. ... канд. биол. н. – К.: Ин-тут ботаніки ім. Н. Г. Холодного, 1987. – 241 с.
2. Байрак О. М. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України (ґрунтові водорості, лишайники, мохоподібні) / О. М. Байрак, С. В. Гапон, А. А. Леванець. – Полтава: Верстка, 1998. – 160 с.
3. Карпенко К. К. Макроміцети заповідних територій Сумської області / К.К. Карпенко. – Суми: ПП

Вінниченко М.Д., 2009. – 356 с. 4. Кондратюк С. Я. Ліхеноіндикація (Посібник) / С. Я. Кондратюк, В. Г. Мартиненко (відп. ред.). – Київ-Кіровоград; ТОВ «КОД», 2006. – 260 с. 5. Окснер А. М. Визначник лишайників України / А. М. Окснер. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1937. – 340 с. 6. Окснер А. М. Флора лишайників України / А. М. Окснер. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1. – 495 с. 7. Kirk P.M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / [P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers]. – Trowbridge : Cromwell Press.– 10th Edition.– 2008. – 771 p.

#### РЕЗЮМЕ

**Н. И. Семененко, Ю. И. Литвиненко.** Лихенобиота некоторых территорий Гетьманского национального природного парка.

*Представлены результаты изучения лишайников Гетьманского НПП в рамках Ахтырского района Сумской области. На основе обобщения оригинальных и литературных данных список известных с обследованной территории представителей лишенобиоты включает 81 вид, относящийся к 36 родам, 23 семействам и 10 порядкам. На основании географического анализа, установлено, что лишенобиота парка включает 3 географических элемента, среди которых доминируют бореальные и неморальные виды.*

**Ключевые слова:** лишенобиота, лишайники, географический элемент, Гетьманский национальный природный парк.

#### SUMMARY

**N. I. Semenenko, Yu. I. Lytvynenko.** Lichen biota of some areas of Getmanskyi National Nature Park.

*The aim of this research was to investigate lichen biota of the Getmanskyi National Nature Park (Okhtyrskyi raion, Sumy oblast, Ukraine). The list of the Park lichens comprises 81 species, belonging to 36 genera, 23 families and 10 orders. Lichen biota of the Getmanskyi Park belongs to 3 geographical elements. Boreal and nemoral species are the dominant.*

**Key words:** lichen biota, lichens, geographical element, Getmanskyi National Nature Park, Ukraine.

## II. МОНІТОРИНГ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

УДК 641.31

А. П. Вакал, С. П. Білка

### ВПЛИВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ДРУГОЇ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ТОВ СП «РОДЮЧІСТЬ» БУРИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*Проведені дослідження свідчать про те, що за період з 2003 по 2013 роки, у результаті господарської діяльності відбулося погіршення основних фізико-хімічних властивостей ґрунтів другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість» Буринського району Сумської області.*

**Ключові слова:** ґрунт, сівозміна, структура, питома вага, скважність, водостійкість, гумус, кислотність.

**Вступ.** Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунтовий і рослинний покрив у природі утворюють єдину систему. Втрата ґрунтом родючості, його деградація позбавляють рослини екологічних основ їхнього існування. Тому відновлення родючості деградованих ґрунтів – це відновлення природного екологічного балансу територій, порушеного людиною у результаті нераціональної господарської діяльності [16].

Внаслідок екстенсивного розвитку сільського і лісового господарств, неефективного ведення заповідної та інших природоохоронних справ порушилося співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових та водних ресурсів, і як наслідок – інтенсивний розвиток ерозійних процесів, ущільнення орного шару ґрунту, зниження його родючості, послаблення стійкості природних ландшафтів України [13].

Ситуація, яка склалася, зумовлена головним чином тим, що протягом багатьох десятиріч екстенсивне використання земельних угідь, і особливо ріллі, не компенсувалося рівнозначними заходами щодо відтворення ґрунтів. У цьому полягає головна причина низької ефективності засобів, які застосовуються з метою інтенсифікації землеробства, а комплекс деградаційних процесів виснажує ґрунтові виробничі ресурси, знижує врожай сільськогосподарських культур.

Сучасне сільськогосподарське виробництво вимагає особливої уваги до збереження родючості ґрунту, розроблення систем удобрення культур,



хімічної меліорації земель, виробництва нових форм органічних і мінеральних добрив, впровадження новітніх агротехнологій застосування агрохімікатів та сервісного агрохімічного обслуговування [7].

**Мета дослідження.** Метою роботи є одержання наукової інформації про вплив господарської діяльності на фізико-хімічні властивості ґрунтів другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість» Буринського району Сумської області за період з 2003 по 2013 роки.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріалами досліджень даної роботи були ґрунти другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість» Буринського району Сумської області.

Під час виконання досліджень були використані загальноприйняті методи визначення фізичних та хімічних властивостей ґрунтів.

Так, за одиницю агрохімічних досліджень ґрунтів була прийнята елементарна ділянка, розмір якої складав до 40-50 га. На виділеній, елементарній ділянці, відбирався змішаний зразок, який складався із 10 індивідуальних проб, взятих рівномірно по усій площі ділянки [2, 3, 18].

Змішаний зразок відбирався з проб, взятих з глибини 0-20 см на ріллі [14, 17]. Індивідуальні зразки відбиралися лопатою з порушенням природного складу по загальноприйнятим методикам [19]. Всього було відібрано 22 змішаних зразки.

Фізико-хімічні аналізи зразків ґрунтів виконували у відповідності до слідуючи методик – структура ґрунту з використанням набору універсальних сит; водостійкість ґрунтової структури за М.М. Нікольським; вміст загального гумусу за методом І.В. Тюріна; кислотність ґрунту за допомогою рН метра [2, 3, 5, 6, 9].

**Результати та їх обговорення.** ТОВ СП «Родючість» розміщується на території Біжівської сільської ради, яка розташована в південній частині Буринського району Сумської області. У 2013 році у даному господарстві під ріллею було зайнято 3898,5 га, або 89,5%, від загальної площі, сіножатями – 73,4 га, або 1,6%, пасовищами – 142,8 га, або 3,2%, інші 5,7% земель зайняті землями запасу, лісами і водоймами [15].

Землі даного господарства знаходяться у другому агрокліматичному районі Сумської області, який характеризується помірно теплим, середньо вологим кліматом [1].

Одноманітність умов залягання по рельєфу та ґрунтоутворюючих порід спричинили однорідність ґрунтового покриву даної території і на ній виділено і нанесено на карту ґрунтів 14 ґрунтових відмін [15]. Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є чорноземи типові глибокі малогумусні грубопилувато-легко- і середньосуглинкові.

Ґрунти другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість» для вивчення нами були вибрані тому, що вони інтенсивно використовуються в сільськогосподарському виробництві і для переважної більшості полів даної сівозміни характерним є лише один вид ґрунту – чорнозем глибокий малогумусний грубо-пилувато-середньосуглинковий.

Збільшення потужності та маси сільськогосподарських машин і транспортних засобів у поєднанні зі збільшенням кількості проїздів техніки під час виконання технологічних операцій посилює негативний вплив на ґрунт, а саме приводить до ущільнення ґрунту, зменшення пористості, руйнування ґрунтової структури, погіршення водопроникності, розпилення ґрунту. Переущільнення ґрунтів погіршує умови росту, знижує врожайність сільськогосподарських культур [4, 10].

Кожний генетичний горизонт характеризується особливим типом структури і вона є не лише морфологічною ознакою ґрунту, а й важливою властивістю його, яка визначає, зокрема, рівень родючості [4].

З агровиробничого погляду найбільш цінними є структурні окремості розміром від 1 до 5 мм [2].

Проведені нами дослідження показали, що за період спостережень, показники, які характеризують структуру ґрунтів другої сівозміни, зазнали значних змін. Так, за період з 2003 по 2013 роки, структура ґрунтів усіх полів даної сівозміни погіршилась. Якщо у 2003 році, процентний вміст у ґрунті найбільш цінних агрегатів змінювався від 44,7% на 1 полі до 55,8% на 2 (середнє значення для всіх полів сівозміни – 49,5%), то у 2013 році спостерігалось погіршення якості структури і вміст агрегатів даного розміру становив від 41,7% на 1 полі до 54,3% на 2 (середній показник – 46,2%) (табл. 1). У той же час, спостерігається зростання крупних структурних окремоностей, розміром від 5,0 до 10,0 мм і дрібних – розміром від 0 до 1,0 мм.

У 2013 році серед усіх агрегатів переважали структурні окремості розмір яких складав 1,0-3,0 мм і їх вміст змінювався від 31,6% на 8 полі до 43,5% на 2, найменше було дрібних агрегатів (0,25-0,5 мм) – від 1,6% на 8 полі до 5,6% на 5 (табл. 2). Погіршення показників структури ґрунтів за даний період можна пояснити тим, що у сівозміні зріс відсоток просапних культур і зменшився – багаторічних трав.

Важливою якістю структури є її водостійкість. Вирощування рослин у сівозміні, чергування внесення мінеральних та органічних добрив, раціональна система обробітку ґрунтів є важливими факторами збереження структурного стану ґрунту.

Як видно із даних, які наведені у таблиці 3, за період досліджень відбулося незначне погіршення водостійкості структури ґрунтів другої

сівозміни. Так, якщо у 2003 році даний показник змінювався від 43% (2 поле) до 69% (8 поле), то до 2013 року він зменшився у середньому на 2%, від 40% (2 поле) до 67 % (8 поле).

Важливими фізичними показниками ґрунту, які можуть змінюватися під впливом діяльності людини, також є – питома вага і загальна скважність ґрунту.

Таблиця 1

**Показники структури ґрунтів другої польової сівозміни  
за період з 2003 по 2013 роки**

| № поля                   | Розміри структурних агрегатів, мм |             |             |             |             |             |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | 0-1,0                             | 1,0-5,0     | 5,0-10,0    | 0-1,0       | 1,0-5,0     | 5,0-10,0    |
|                          | Вміст, %                          |             |             |             |             |             |
|                          | 2003 рік                          |             |             | 2013 рік    |             |             |
| 1                        | 19,7                              | 44,7        | 24,2        | 20,9        | 41,7        | 26,7        |
| 2                        | 10,8                              | 55,8        | 25,8        | 9,4         | 54,3        | 28,2        |
| 3                        | 18,4                              | 51,7        | 21,1        | 18,3        | 49,8        | 23,9        |
| 4                        | 22,3                              | 46,4        | 20,7        | 23,9        | 42,0        | 22,3        |
| 5                        | 25,9                              | 49,8        | 20,1        | 27,4        | 46,4        | 20,8        |
| 6                        | 11,0                              | 48,5        | 25,7        | 9,1         | 45,8        | 31,7        |
| 7                        | 10,9                              | 49,1        | 22,4        | 11,3        | 46,9        | 26,8        |
| 8                        | 8,2                               | 46,4        | 28,5        | 8,4         | 43,0        | 32,1        |
| <b>Середні показники</b> | <b>14,8</b>                       | <b>49,5</b> | <b>23,6</b> | <b>16,1</b> | <b>46,2</b> | <b>26,6</b> |

Таблиця 2

**Показники структури ґрунтів другої польової сівозміни (2013 рік)**

| № поля                   | Розміри структурних агрегатів, мм |            |            |             |            |             |             |             |
|--------------------------|-----------------------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | ≤0,25                             | 0,25-0,5   | 0,5-1      | 1-3         | 3-5        | 5-7         | 7-10        | 10≤         |
|                          | Вміст, %                          |            |            |             |            |             |             |             |
| 1                        | 10,1                              | 5,4        | 5,4        | 35,7        | 5,9        | 11,4        | 15,3        | 10,7        |
| 2                        | 4,2                               | 2,3        | 2,9        | 43,5        | 10,7       | 15,7        | 12,5        | 8,1         |
| 3                        | 8,8                               | 3,9        | 5,5        | 41,6        | 8,2        | 13,2        | 10,7        | 7,9         |
| 4                        | 12,9                              | 4,3        | 6,6        | 35,9        | 6,1        | 11,2        | 11,1        | 11,8        |
| 5                        | 12,8                              | 5,6        | 8,9        | 38,8        | 7,6        | 11,4        | 9,4         | 5,5         |
| 6                        | 3,8                               | 1,9        | 3,4        | 38,0        | 7,7        | 17,9        | 13,7        | 13,4        |
| 7                        | 4,6                               | 2,5        | 4,3        | 39,8        | 7,1        | 13,9        | 13,0        | 14,9        |
| 8                        | 4,5                               | 1,6        | 2,3        | 31,6        | 11,5       | 16,6        | 15,5        | 16,4        |
| <b>Середні показники</b> | <b>7,7</b>                        | <b>3,4</b> | <b>4,9</b> | <b>36,9</b> | <b>8,1</b> | <b>13,9</b> | <b>12,7</b> | <b>11,1</b> |

Таблиця 3

**Величини водно-фізичних властивостей ґрунтів другої польової сівозміни, за період з 2003 по 2013 роки**

| № поля                   | Питома вага,<br>г/см <sup>3</sup> | Скважність загальна,<br>% | Водостійкість,<br>% | Питома вага,<br>г/см <sup>3</sup> | Скважність загальна,<br>% | Водостійкість,<br>% |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|
|                          | 2003 рік                          |                           |                     | 2013 рік                          |                           |                     |
| 1                        | 2,30                              | 44,2                      | 48                  | 2,34                              | 43,4                      | 43                  |
| 2                        | 2,32                              | 43,7                      | 43                  | 2,37                              | 43,0                      | 40                  |
| 3                        | 2,39                              | 43,2                      | 53                  | 2,43                              | 42,7                      | 49                  |
| 4                        | 2,41                              | 42,7                      | 58                  | 2,46                              | 42,1                      | 55                  |
| 5                        | 2,31                              | 43,4                      | 61                  | 2,36                              | 42,9                      | 58                  |
| 6                        | 2,29                              | 44,2                      | 50                  | 2,32                              | 43,3                      | 48                  |
| 7                        | 2,40                              | 42,4                      | 61                  | 2,42                              | 42,1                      | 57                  |
| 8                        | 2,31                              | 43,5                      | 69                  | 2,36                              | 42,9                      | 67                  |
| <b>Середні показники</b> | <b>2,34</b>                       | <b>43,4</b>               | <b>55</b>           | <b>2,38</b>                       | <b>42,8</b>               | <b>53</b>           |

Вирощування на полях ТОВ СП «Родючість» просапних культур і використання важкої техніки привело до того, що за період з 2003 по 2013 роки, відбулося збільшення показників питомої ваги ґрунту і зменшення його загальної скважності. Так, за даний період, середній показник питомої ваги ґрунтів усіх полів сівозміни збільшився з 2,34 до 2,38 г/см<sup>3</sup>, а загальна скважність зменшилась – з 43,4 до 42,8% (табл. 3).

У наш час у всьому світі спостерігається зростання кислотності ґрунтів, яке зумовлено випаданням кислотних опадів і використанням фізіологічно кислих добрив у значних кількостях [11, 12]. Зміни показників рН<sub>сол.</sub>, які відбуваються на території дослідження, представлені на рисунку 1.

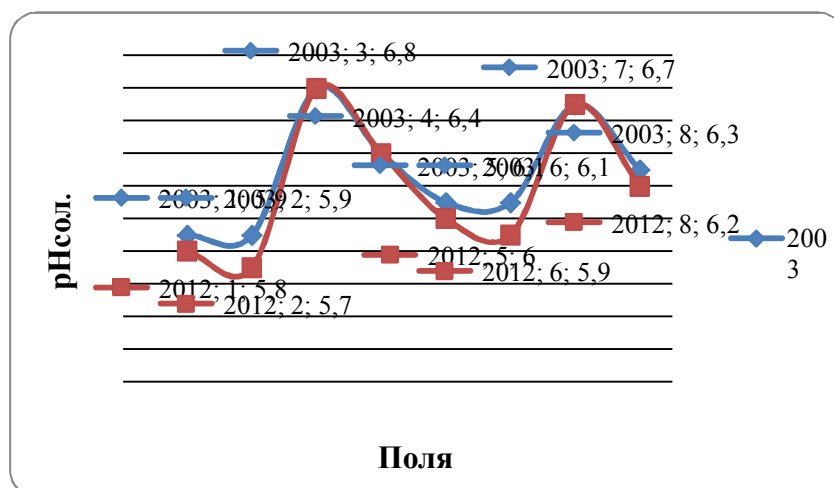
Отримані нами дані свідчать, що за період з 2003 по 2013 роки, відбулося незначне зростання кислотності ґрунтів другої польової сівозміни і середні показники їх сольової кислотності змінилися з рН<sub>сол.</sub> – 6,3, у 2003 році до рН<sub>сол.</sub> – 6,2 у 2013. Це відбувається тому, що «фізіологічно кислі» добрива – азотні і калійні, які в останні роки у значних кількостях використовувалися під час вирощування сільськогосподарських рослин, особливо кукурудзи, сприяли підкисленню ґрунтів даної сівозміни.

Вміст гумусу в ґрунтах підпорядкований певній зональності. Основними джерелами поповнення органічної речовини в орних ґрунтах є кореневі і поживні залишки вирощуваних культур, також суттєвим фактором збільшення надходження органічних залишків є органічні добрива [8].

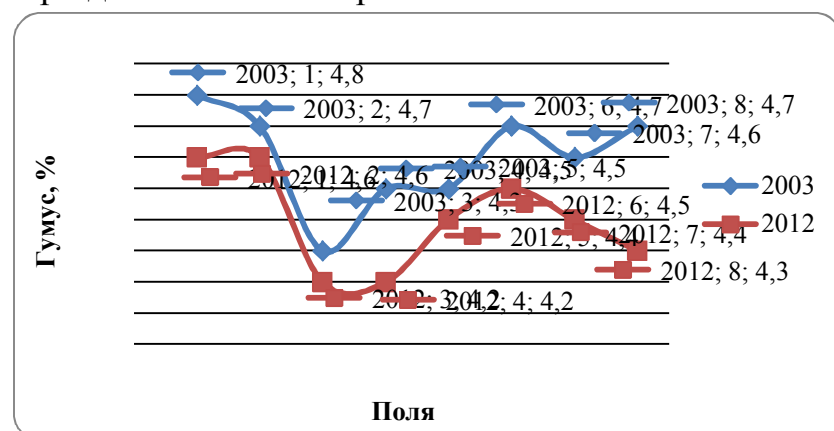
Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість» за період з 2003 по 2013 роки приведена на рисунку 2.

Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати, що зменшення внесення органічних добрив і збільшення – мінеральних, за період досліджень, призвело до зменшення середнього показника вмісту гумусу по всіх полях сівозміни на 0,2%, з 4,6 % у 2003 році до 4,4% у 2013. Відомо, що зменшення втрат гумусу можна досягти шляхом обмеження обробітку ґрунту, збільшення площі багаторічних трав, оптимізації співвідношення в сівозмінах просапних культур та культур суцільного посіву, а також внесення органічних добрив [4, 10].

Для зменшення негативного антропогенного впливу на ґрунти другої сівозміни необхідно зменшити у сівозміні площі, які зайняті просапними культурами (кукурудза, соняшник) і збільшити – під багаторічними травами і відновити поле під паром. Також внесення до ґрунту органічних добрив, стабілізує процеси, які сприятимуть відновленню у даних ґрунтах процентного вмісту гумусу.



**Рис. 1.** Потенціальна кислотність ґрунтів полів другої польової сівозміни за період з 2003 по 2013 роки



**Рис. 2.** Процентний вміст гумусу у ґрунтах полів другої польової сівозміни за період з 2003 по 2013 роки

**Висновки.** У результаті господарської діяльності, за період з 2003 по 2013 роки, відбулося погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтів другої польової сівозміни ТОВ СП «Родючість», а саме – структури, водостійкості структурних агрегатів, питомої ваги, загальної скважності, кислотності і процентного вмісту гумусу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроклиматический справочник по Сумской области / [редколегія]. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. – 42 с.
2. Агрофизические методы исследования почв / [отв. ред. С.И. Долгов]. – М.: Наука, 1966. – 259 с.
3. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
4. Агрохимия : [підручник]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 487 с.
6. Вадюшина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюшина, З.А. Корчагин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
7. Величко О.В. Ефективність використання та відтворення земель сільськогосподарського призначення / О.В. Величко, С.Г. Мельниченко // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2012. – № 3-4. – С. 88-94.
8. Ґрунти України та їх агровиробнича характеристика / [редколегія]. – К.: Урожай, 1964. – 161 с.
9. Городний М.М. Агрохімічний аналіз / М.М. Городний, В.А. Копілевич. – К.: Вища школа, 1995. – 99 с.
10. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / В.П. Гудзь, А.Г. Лісовал, В.О. Андрієнко [підручник]. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
11. Жирицкий А.К. Глобальные экологические проблемы / А.К. Жирицкий, В.И. Меркушин, Р.А. Новиков. – М.: Мысль, 2003. – 302 с.
12. Заиков Г.Е. Кислотные дожди и окружающая среда / Г.Е. Заиков, С.А. Маслов, В.Л. Рубайло. – М.: Химия, 1991. – 140 с.
13. Злобін Ю.А. Загальна екологія : [підручник] / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: Університетська книга, 2003. – 414 с.
14. Литвак Ш.И. Системный подход к агрохимическим исследованиям / Ш.И. Литвак. – М.: Агропромиздат, 1990. – 179 с.
15. Матеріали агрохімічного обстеження земель ТОВ СП «Родючість» с. Біжівка Буринського району Сумської області. – Суми: СОДПТЦОРГЯП, 2003. – 29 с.
16. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» // Посібник українського хлібороба. – 2011. – С. 41–69.
17. Польчина С.М. Польові дослідження та картування ґрунтів / С.М. Польчина. – К.: Кондор, 2009. – 224 с.
18. Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм / [редколегія]. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 328 с.
19. Почвенная съемка / [редколегія]. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 346 с.

#### РЕЗЮМЕ

**А. П. Вакал, С. П. Билка.** Влияние хозяйственной деятельности на свойства почв второго полевого севооборота ООО СП «Родючість» Буринского района Сумской области.

*Проведенные исследования свидетельствуют о том, что за период с 2003 по 2013 годы, в результате хозяйственной деятельности произошло ухудшение основных физико-химических свойств почв второго полевого севооборота ООО СП «Родючість» Буринского района Сумской области.*

**Ключевые слова:** почва, севооборот, структура, удельный вес, скважность, водостойкость, гумус, кислотность.

#### SUMMARY

**A. P. Vakal, S. P. Bilka.** The farming operations influence on the soil properties of the second field crop rotation TOV SP «Fertility» Burinsky district Sumy region.

*Past studies indicates that during the period from 2003 to 2013, the main physical and chemical properties of the second fields crop rotation TOV SP «Fertility» Burinskiy district Sumy region, deteriorated, because of the farming operations.*

**Keywords:** soil, crop rotation, structure, specific gravity, porosity, water resistance, humus, pH.



УДК 613. 2: 614. 876 (477)

О. А. Касьяненко, М. С. Ольшанська

## МОНІТОРИНГ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ У ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ ШОСТКІНСЬКОГО, ЯМПІЛЬСЬКОГО ТА СУМСЬКОГО РАЙОНІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

*Стаття присвячена вивченню потужностей поглинутої дози овочів, вирощених у приватних господарствах Сумської області. Результати підтверджують та доповнюють дані про різну здатність овочевих культур до накопичення радіонуклідів. Дозволяють оцінити частку інкорпорованого випромінювання за рахунок вживання забрудненої радіонуклідами овочевої продукції у загальній поглинутій дозі організму людини.*

**Ключові слова:** забруднення ґрунту радіонуклідами, овочева продукція, поглинена еквівалентна доза, допустимі дози.

**Вступ.** Внаслідок Чорнобильської катастрофи, радіоактивного забруднення зазнало більш ніж 8 млн. гектарів сільськогосподарських угідь. На сьогоднішній день у навколишньому середовищі джерелом надходження радіонуклідів у організм є стронцій-90, цезій-137, плутоній-239. Цезій є аналогом калію, тому він бере участь в усіх реакціях обміну. Біологічно він дуже рухливий і швидко виводиться із організму при відсутності нового надходження. Стронцій, подібно до кальцію накопичується у кістках.

Починаючи з кінця 90-х років на державних полях України вирощуються культури, поглинута доза яких не перевищує дозволених нормативи. Але, у приватних господарствах і на сьогодні вміст радіонуклідів у рослинницькій продукції перевищує допустимі норми. У зв'язку з цим необхідний постійний моніторинг рівня забруднення сільськогосподарської продукції, яка вирощується на приватних присадибних та дачних ділянках.

**Мета** дослідження полягала у вивченні радіаційного фону ґрунтів приватних господарств Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів та визначення потужності поглинутої дози вирощеної сільськогосподарської продукції.

**Матеріали та методи дослідження.** Для радіаційних замірів, використовувалися дозиметричні прилади: радіометр РКС-20.03 «Прип'ять» та дозиметр-радіометр МКС-05 «Терра». Детекторами  $\beta$ - та  $\gamma$ -випромінювання названих приладів є лічильники Гейгера-Мюллера. Кожен з приладів акустично надає сигнал про надходження до лічильнику частинок. Крім того радіометр-дозиметр «Терра» сигналізує про перевищення запрограмованих порогових рівнів опромінення.

Таблиця 1

**Поглинена доза ґрунтів на досліджених територіях**

| Район дослідження | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Шосткінський      | 0,17 ÷ 0,29                             | 2 ÷ 7                                                    |
| Ямпільський       | 0,18 ÷ 0,28                             | 1 ÷ 6                                                    |
| Сумський          | 0,15 ÷ 0,25                             | 2 ÷ 4                                                    |

**Результати та їх обговорення.** Упродовж 2013-2014 рр. на території Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів були проведені дослідження поглинутої дози овочів, які протягом року використовуються населенням.

На території досліджених господарств вирощування овочевої продукції відбувається на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах та чорноземах. Результати радіоактивного вимірювання зразків ґрунту з орного шару (0-15 см) наведені у таблиці 1. Доведено, що концентрація радіонуклідів у рослинах лінійно зростає із збільшенням їх концентрації у ґрунті. Поглинання радіонуклідів овочами значною мірою визначається і хімічними властивостями ґрунту [1].

Результати досліджень свідчать, що доза гамма випромінювання ґрунтів в усіх трьох районах Сумської області має майже тотожні показники. Найвищі її рівні відповідають таким, що були отриманні на контрольних точках Рівненської області [4]. Рівень щільності потоку бета-частинок від поверхні ґрунту у Шосткінському та Ямпільському районах, які зазнали впливу Чорнобильської аварії не суттєвий, але вищий, ніж на угіддях Сумського району. Коливання значень показників доз у таблицях від мінімального до максимального використовувалося з метою продемонструвати, що на деяких ділянках під овочеві культури були отримані такі значення поглинутих доз, які наближалися до рівня допустимої (0,30 мкЗв/год).

Дослідження потужності поглинутої дози овочів проводилося двічі. Перший раз овочі вимірювалися неочищеними, з залишками ґрунту за для підтвердження радіаційних умов, у яких вони вирощувалися. Другий раз – милися, очищувалися, дрібно натиралися щоб збільшити поверхню випромінювання інкорпорованих радіонуклідів. Результати потужностей поглинутих доз овочів, вирощених на присадибних ділянках приватних господарств Сумської області надані у таблицях 2, 3, 4.

У Шосткінському районі найвищий рівень потужності еквівалентної дози мали картопля, морква та помідори. Їх показники становлять відповідно 0,19; 0,18 та 0,18 мкЗв/год.

За відносною часткою в раціоні людини серед овочів перші місця займають картопля, буряк столовий, морква і капуста. У порядку зменшення

Таблиця 2

**Рівень потужності поглинутої дози овочів,  
вирощених у приватних господарствах м. Шостка**

| Об'єкт дослідження | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                    | Неочищена                               | Очищена                                 | Неочищена                                                | Очищена                                                  |
| Картопля           | 0,17÷0,27                               | 0,15÷0,19                               | 1 ÷ 2                                                    | 0                                                        |
| Морква             | 0,12÷0,24                               | 0,10÷0,18                               | 0 ÷ 1                                                    | 0 – 1                                                    |
| Буряк              | 0,10÷0,18                               | 0,09÷0,16                               | 0 ÷ 2                                                    | 0 – 1                                                    |
| Цибуля             | 0,17÷0,18                               | 0,10÷0,16                               | 1 ÷ 2                                                    | 1 ÷ 4                                                    |
| Перець             | 0,14÷0,16                               | 0,11÷0,14                               | 0 ÷ 0                                                    | 0 ÷ 1                                                    |
| Часник             | 0,14÷0,20                               | 0,09÷0,12                               | 0 ÷ 3                                                    | 1 ÷ 2                                                    |
| Помідор            | 0,15÷0,17                               | 0,13÷0,18                               | 1 ÷ 2                                                    | 1 ÷ 2                                                    |

Таблиця 3

**Рівень потужності поглинутої дози овочів,  
вирощених у приватних господарствах Ямпільського району**

| Об'єкт дослідження | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                    | Неочищена                               | Очищена                                 | Неочищена                                                | Очищена                                                  |
| Картопля           | 0,18÷0,27                               | 0,15÷0,20                               | 1 ÷ 5                                                    | 0 – 2                                                    |
| Морква             | 0,12÷0,17                               | 0,12÷0,16                               | 0 ÷ 1                                                    | 0                                                        |
| Буряк              | 0,10÷0,15                               | 0,09÷0,14                               | 1 ÷ 3                                                    | 1 ÷ 2                                                    |
| Цибуля             | 0,17÷0,21                               | 0,12÷0,18                               | 1 ÷ 4                                                    | 1 – 4                                                    |
| Перець             | 0,11÷0,13                               | 0,10÷0,15                               | 1 ÷ 3                                                    | 0 – 1                                                    |
| Часник             | 0,15÷0,21                               | 0,14÷0,18                               | 0 ÷ 4                                                    | 2 ÷ 3                                                    |
| Помідор            | 0,17÷0,29                               | 0,19÷0,24                               | 1 ÷ 2                                                    | 1 – 3                                                    |

Таблиця 4

**Рівень потужності поглинутої дози овочів, вирощених  
у приватних господарствах Сумського району**

| Об'єкт дослідження | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Потужність еквівалентної дози, мкЗв/год | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> | Щільність потоку бета-частинок част/хв · см <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                    | Неочищена                               | Очищена                                 | Неочищена                                                | Очищена                                                  |
| Картопля           | 0,17÷0,27                               | 0,15÷0,17                               | 1 ÷ 4                                                    | 0 ÷ 1                                                    |
| Морква             | 0,19÷0,22                               | 0,11÷0,18                               | 0 ÷ 2                                                    | 0 – 1                                                    |
| Буряк              | 0,18÷0,20                               | 0,09÷0,15                               | 0 ÷ 2                                                    | 0 ÷ 2                                                    |
| Цибуля             | 0,15÷0,17                               | 0,08÷0,17                               | 1 ÷ 2                                                    | 0 ÷ 1                                                    |
| Перець             | 0,16÷0,18                               | 0,11÷0,15                               | 0 ÷ 3                                                    | 2 – 3                                                    |
| Часник             | 0,14÷0,22                               | 0,09÷0,14                               | 0 ÷ 2                                                    | 1 ÷ 2                                                    |
| Помідор            | 0,19÷0,25                               | 0,14÷0,17                               | 1 ÷ 4                                                    | 0 – 2                                                    |

кількості стронцію-90 і цезію-137 у овочевих культурах прийнята наступна послідовність: капуста, буряк столовий, салат, морква, картопля, огірок, гарбуз, помідор [3]. За іншою класифікацією овочі поділяють за інтенсивністю накопичення радіонуклідів на три групи. Перша з них – з низьким значенням накопичення радіонуклідів: цибуля, перець солодкий, часник, кабачок, огірок, помідор, гарбуз. Друга група – з більш інтенсивним накопиченням – це морква, картопля, редис, кріп, пастернак. Третя група – найбільш високий рівень накопичення радіоактивного цезію у буряку, капусті, салаті, щавлю [1].

За результатами наших досліджень потужність поглинутої дози картоплі та моркви відповідають загальноприйнятому ствердженню і займають середнє положення у ряду накопичення радіонуклідів. Помідор, якій повинен мати найнижчу поглинуту дозу прирівнюється до моркви (0,18 мкЗв/год).

У таблиці 3 надані значення поглинутих  $\beta$ - та  $\gamma$ - доз овочів Ямпільського району. Згідно їх аналізу можна констатувати, що потужність еквівалентної дози помідора була найвищою і становила 0,24 мкЗв/год. Допустимою відповідною дозою, яка запрограмована у дозиметрі-радіометрі «Терра» є 0,30 мкЗв/год. Тож помідор у друге демонструє високу накопичувальну здатність.

Щільність потоку часток картоплі була вища, ніж у Шосткінському районі. Вона у 10 разів нижче за допустиму дозу, але цей показник демонструє, що відносно інших досліджених овочів картопля дійсно накопичує стронцій-90 інтенсивніше за інші коренеплоди.

Поглинута доза інших виміряних овочів була майже однаковою для усіх представників і коливалася від 0,14 до 0,20 мкЗв/год. Цей інтервал є подібним до показників отриманих на ґрунтах Шосткинського району.

На присадибних та дачних ділянках Сумського району найбільшу потужність еквівалентної поглинутої дози мала морква – 0,18 мкЗв/год. Помідор мав однакові показники в цибулею – 0,17 мкЗв/год. Обидві ці культури повинні відноситися до овочів з низьким накопиченням радіонуклідів. За для з'ясування причин розбіжностей показників поглинутої еквівалентної дози помідора з науковими джерелами вважаємо за потрібне звернути увагу на зазначену у таблицях дозу неочищених плодів. На присадибних ділянках доза ґрунту під ці овочі завжди була вищою за інші. Нераціональне внесення органічних або мінеральних добрив призвело до підвищення поглинутої дози помідора. Показники дози картоплі на ґрунтах Сумського району були найнижчими з усіх – 0,17 мкЗв/год. Щільність потоку бета-частинок овочів вирощених на території Сумського району знаходилося на рівні 1–4 част/хв·см<sup>2</sup> і не викликає стурбованості.

## Висновки.

1. Порівняльний аналіз потужностей поглинутих доз овочів Шосткінського, Ямпільського та Сумського районів Сумської області довів, що найвищими, понад 0,20 мкЗв/год, вони були у Ямпільському районі.

2. Усі отримані значення потужності поглинутих доз овочів мали рівень нижче допустимого, але перевищували рекомендований.

3. Значення поглинутих еквівалентних доз помідору, отриманих під час вимірювань довели, що цей овоч не можна віднести до овочевих культур з найменшою здатністю до накопичення радіонуклідів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексахин Р. М. Сельскохозяйственная радиология / Р. М. Алексахин // В «Агроэкология» / под. общ. ред. В. А. Ченникова, А. И. Черкесова. – М.: Колос, 2000. – С. 300-322.
2. Меньших Т. Б. Депонирование  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в растительно-торфяных сплавах водоема-накопителя низкоактивных отходов (на примере водоема В-3 Теченского каскада): автореф. дис. на соискание степени канд. биол. наук: спец. 03.02.08 «экология (биология)» / Т.Б. Меньших. – Пермь, 2010. – 20 с.
3. Пристер Б. С. Миграция радионуклидов в почве и переход их в растения в зоне аварии Чернобыльской АЭС / Б. С. Пристер, Н. П. Омеляненко, Л. В. Перепелятникова // Почвоведение. – 1990. – № 10. – 51-60.
4. Гущук В.І. Моніторинг за забрудненням харчових продуктів цезієм-137 та стронцієм-90 на Рівенщині / В. І Гущук, А. М Прищеп, І. В Гущук.// Радіоекологія-2014: Матеріали наук.-практ. конф., Київ, 24-26 квітня 2014 р. – Житомир Вид-во ЖДУ ім.І.Франка. – С. 362-365.

## РЕЗЮМЕ

**Е. А. Касьяненко, М. С. Ольшанская.** Мониторинг овощной продукции, выращенной в частных хозяйствах Шосткинського, Ямпольского и Сумского районов Сумской области.

*Статья посвящена изучению мощности поглощенной дозы овощей, выращенных в частных хозяйствах Сумской области. Результаты подтверждают и дополняют данные про различную способность овощных культур накапливать радионуклиды. Позволяют оценить участие инкорпорированного излучения за счет употребления загрязненной радионуклидами овощной продукции в общей поглощенной дозе организма человека.*

**Ключевые слова:** почва загрязненная радионуклидами, овощная продукция, поглощенная эквивалентная доза, допустимые дозы.

## SUMMARY

**E. A. Kasyanenko, M. S. Olshanskaya.** Monitoring of vegetable products grown on private farms of Shostkinskiy, Yampolskiy and Sumy districts of Sumy region.

*The article studies the absorbed dose rate of vegetables grown on private farms of Sumy region. The results confirm and supplement data about the ability of different vegetable crops to accumulate radionuclides. They allow us to estimate the participation of incorporated radiation in the total absorbed dose of the human body due to ingestion of the contaminated vegetable products.*

**Key words:** soil contaminated with radionuclides, vegetable products, the absorbed equivalent dose, permissible doses.

УДК 581.524 (477.52)

О. С. Родінка

## ФЛОРИСТИЧНІ ЗМІНИ У ЗАПОВІДНИКУ «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА» ТА ЇХ ПРИЧИНИ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

Проаналізовано флористичні публікації, присвячені заповіднику «Михайлівська цілина», виявлено протиріччя та помилки у деяких з них. Проведено вивчення видового складу цілини у 2007 році. Зафіксовано наявність нових бур'янових видів та поширення інтродукованих видів дерев і чагарників. Констатовано, що негативні тенденції у зміні флори викликані головним чином антропогенними чинниками.

**Ключові слова:** мезофітизація, синантропні види, інтродуковані види, агресивні види, лісосмуга, сінокісний режим, антропогенні чинники.

**Вступ.** «Михайлівська цілина» досить детально охарактеризована у ботанічних публікаціях. Десятки статей присвячені рослинності та флорі [1-3, 7 та ін.], через кожні 10 років проводиться геоботанічне картування [8-10], результати якого стають підставою для розробки рекомендацій по оптимізації заповідного режиму [6, 8]. Проте негативні процеси у рослинному покриві продовжуються [8, 10]. Це змусило нас провести детальний аналіз як літератури, присвяченої цілині, так і реальної ситуації на території цього заповідного об'єкта.

**Матеріали та методи.** Флористичні дослідження проводились нами влітку та восени 2007 р. у всіх типах фітоценозів «Михайлівської цілини», а також у її охоронній зоні. Виявлені види визначались у камеральних умовах за «Определителем...» [5], згідно якого ми і наводимо назви рослин. На основі власних даних та їх порівняння з літературними зроблено висновки про тенденції у змінах флори.

**Результати та обговорення.** Аналіз публікацій присвячених «Михайлівській цілині» дозволив виявити у деяких з них помилки або неточності. Так, у монографії, що вийшла на честь 75-річчя Українського державного степового заповідника [13], у списку видів для «Михайлівської цілини» не вказується *Veratrum lobelianum* Bernh, хоча вид наводився І.Г. Зозом та Є.М. Лавренком [4]. Подібна ситуація з *Agrostis tenuis* Sibth. і з *Juncus bufonius* L. Монографія містить деякі суто технічні помилки. У наведеному у ній списку немає *Carex elata* All., яка згадувалась Є.М. Лавренком як ценозоутворювач, більше того – вона є у описі рослинності (с. 214). Пропущений у списку і *Alopecurus arundinaceus* Poir., який наводиться при описі галофітних лук (очевидно за Г.І. Біликом [1]).



Лавренко та Зоз відзначають (як специфіку цілини) відсутність тут *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag. А у монографії цей вид наводиться. Або вид було виявлено при подальших дослідженнях, або ж мова йде про помилку у визначенні.

Немає у списку *Ulmus suberosa* Moench, зафіксованого у заповіднику в 1991 р. [9]. Невже монографію 1998 року написано за результатами досліджень 70-80-х років? Для цілини наводиться єдиний вид еспарцету – *Onobrychis tanaitica* Spreng., хоча у Є.М. Лавренка і І.Г. Зоза згадується інший вид *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. Чи у даному випадку маємо помилкове визначення виду, чи один з видів пропущено у новому флористичному списку? Немає у списку *Geranium collinum* Steph., хоча вид згадано у описі рослинності лук, відсутній *Equisetum palustre* L., який згадано у статті Г.І. Білика [1]. Зате було двічі внесено у список один і той же вид – на с. 244 згадано і *Matricaria perforata* Mérat і *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. Пропущена у списку *Veronica scutellata* L., хоча цей вид згадано при описі боліт (с. 214). Аналогічна ситуація з *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. Вказаний для цілини *Astragalus asper* Jacq. [13], згідно визначника рослин [5] трапляється у Степу та Криму. Його знахідка у зоні Лісостепу, де розташована «Михайлівська цілина», малоімовірна. У статті Г.І. Білика і В.С. Ткаченка [4] наводиться *Crataegus pseudokyrstostyla* Klok., а у монографії – *Crataegus curvisepala* Lindm.

Виходячи з вищезазначеного, наведений у монографії флористичний список не може бути розцінений як зроблений ретельно. Тому не дивно, що відсутній у ньому *Plantago cornuti* Gouan – звичайний вид вологих солончакуватих лук, було знайдено нами у 2007 році.

Не є зразком глибокого аналізу і стаття про флористичні зміни на «Михайлівській цілині» за останній період [7]. По-перше, автори чомусь спотворюють правду, претендуючи на першість у деяких флористичних знахідках. Так, цитуємо «нами відмічений лісовий вид *Carex michelii* Host. Цей вид осоки дослідники Михайлівської цілини у флористичних списках раніше не наводили». Але ж цей вид вказувався Зозом і Лавренком [4]! По-друге, у перелік рослин, що стали «рідше траплятися або й зовсім зникли» внесені *Salvia nutans* L. та *Linum flavum* L. Навіть зараз, коли ситуація порівняно з часом написання статті (1984 р.) погіршилась, цим видам зникнення не загрожує. Невелика участь у зімкненому багатовидовому травостої для *Linum flavum* – скоріше норма. Лише за умов пригнічення конкурентів, наприклад, на крейдяних відслоненнях поблизу с. Могриці Сумської області, вид може досягати високої рясності. Більш значне його поширення у минулому – скоріше за все результат тодішнього випасання

степу. Проте і нині на цілині можна знайти ділянки, де і *Linum flavum*, і *Salvia nutans* – чимало. Хоча останній вид – більш ксерофітний, ніж *Salvia pratensis* L., і зростання зволоження, яке відмічається на цілині [8], може погіршити його шанси у конкуренції з більш мезофітним широкотрав'ям, в тому числі з *Salvia pratensis*. По-третє, автори не згадують про деякі види, які могли зникнути з цілини або стали дуже рідкісними. Наприклад, Є.М. Лавренко наводить *Astragalus dasyanthus* Pall. і *Allium flavescens* Bess. – види, які відсутні у пізніших публікаціях. *Astragalus dasyanthus* краще поновлюється при помірному випасі і найкращі умови знаходить у ценозах низових та вузьколистих злаків, яких майже не залишилось на цілині. Низькоросла *Allium flavescens* не могла б існувати у заростях *Urtica dioica* L. чи *Prunus stepposa* Kotov., які катастрофічно поширились. Але у Лебединському та Недригайлівському районах є популяції обох видів, звідки можна узяти насіння для їх репатріації на цілині.

В деяких інших публікаціях теж є помилки або протиріччя, які стосуються видового складу. Так, у статті про вплив пожежі на природну рослинність цілини вказано *Linum czernjaevii* Klok. та *Centaurea adpressa* Ledeb. [10] замість відповідно *Linum flavum* та *Centaurea scabiosa* L. На карті рослинності 1991 року (поширення дерев та чагарників) на АЗС позначено *Acer campestre* L. [9]. А на цій ділянці зростає дорослий екземпляр *Acer platanoides* L. (вид, що не фігурує у жодному флористичному списку).

Наші дослідження показали, що видовий склад території продовжує збагачуватись синантропними видами. Так, поруч з куртиною порості *Fraxinus exselsior* L. виявлено *Torilis japonica* (Houtt.) DC, у заростях терну на АЗС – *Ballota nigra* L., на нижній дамбі – *Galinsoga parviflora* Cav., біля в'їзду – *Pastinaca sylvestris* Mill., на АЗС біля садиби – *Stenactis annua* Nees., на дорозі біля садиби – *Lepidium densiflorum* Schrad. (не вказані у жодній з відомих нам публікацій). На ПВС поодинокі трапляється *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, на АЗС – *Humulus lupulus* L. Зрозуміло, деякі з прибульців не закріпляться на цілині. Скоріше за все зникне *Malva sylvestris* L. – 1 генеративний екземпляр виявлено нами на перелогах біля в'їзду. І вид напевне суттєво не зашкодить місцевим видам. Але є і небезпечніші рослини, зокрема ті, що зростають на території садиби. Наприклад, *Nepeta cataria* L., *Echinops sphaerocephalus* L. (останній здатен досить швидко поширюватись на степових ділянках, як це відбувається біля с. Ленінське недалеко від заповідника), *Physalis alkekengi* L., *Vinca minor* L., *Partenocissus quinquefolia* (L.) Planch – не найкращі сусіди для цілинного степу. На садибі є осередки бур'янів (*Hyoscyamus niger* L., *Chenopodium schraderianum* Schult. та ін.), які можуть потрапити і на цілинні ділянки.

Проте найбільша загроза для степу – лісосмуга. Адже у її складі десятки видів дерев та чагарників з високим репродуктивним потенціалом, в тому числі – і посухостійких. У лісосмузі чимало немісцевих видів – *Robinia pseudacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Acer saccharinum* L. та ін. Більшість культивованих видів вже потрапила на цілину. Наявність поруч з їх сіянцями дерев або ж зростання у депресіях рельєфу рятує чужинців від знищення під час сінокосіння. У 2007 році на цілині (у балці) плодоносила *Ptelea trifoliata* L. (а на сінокісній ділянці відмічено десятки молодих екземплярів). Під кроною *Pinus sylvestris* L. розростається і плодоносить куртина *Rubus idaeus* L., а під захистом *Pirus communis* L. підростає *Ribes nigrum* L. Поруч з куртиною *Swida sanguinea* (L.) Opiz виникла порість *Juglans cinerea* Maxim. На заповідній ділянці у недосяжності для сінокосіння виростили десятки сіянців *Acer saccharinum* L. та кілька *Tilia cordata* L. На ПВС з'явилась коренева порість *Robinia pseudacacia*, яка не знищується під час косовиці, у куртині терну на АЗС виявлені поодинокі екземпляри *Sorbus aucuparia* L., а поблизу старої дамби – *Caragana arborescens* Lam. Поруч з лисячими норами на АЗС нерідко трапляються *Sambucus nigra* L. та *Sambucus racemosa* L., використані для озеленення дамби та садиби.

Вже десятки років дослідники спостерігають зростаючу мезофітизацію фітоценозів [2, 10, 11 та ін.], яка спричинює витіснення степових видів лучними. Значну небезпеку місцевим рослинам становить посіяний колись на перелогах *Arrhenatherum elatius* J. et C. Presl. Причому розповсюдження його викликано не тільки мезофітизацією і здатністю виду до вегетативного розмноження, а і режимом сінокосіння, запровадженим на ПВС. Оскільки воно вже десятки років проводиться майже одразу після обсіменіння пірчастих ковил, а *Arrhenatherum elatius* встигає після зрізування дати нові генеративні пагони (причому ще і у більшій кількості) і нормальне плодоношення (на відміну від степових видів), подібний режим сінокосіння значною мірою сприяв поширенню виду-агресора. Лише на ділянках з АЗС, де травостій зімкнений і не розріджується внаслідок косіння, його мало, лише по краях суміжних з ПВС.

**Висновки.** У флорі Михайлівської цілини відбуваються негативні зміни, зумовлені антропогенними чинниками. Зокрема зменшується кількість видів, притаманних лучним степам, внаслідок мезофітизації викликаній будівництвом ставка і створенням багаторядних лісосмуг. Деякі, зокрема *Allium flavescens*, *Limonium platyphyllum* Lincz. та *Astragalus dasyanthus*, можливо, зникли і потребують реінтродукції.

Флора продовжує «збагачуватись» за рахунок рудеральних видів. Головна причина – занесення їх транспортними засобами та вітром з прилеглої охоронної зони, сільськогосподарське використання якої триває.

Іде активна експансія видів з лісосмуги, які витісняють місцеві рослини. Особливо агресивними є анемохорні *Acer sacharinum*, *Acer negundo*, *Fraxinus excelsior* та зоохори – види роду *Sambucus*, *Swida sanguinea*, *Prunus stepposa*.

Практично всі деревні види, що виростили на цілині, занесені штучно. Так, яблуні та груші поширилися тут внаслідок випасання худоби (недогризки, розкидані пастухами або ж з'їдені коровами). Більшість сіянців дерев (*Betula pendula* Roth., *Fraxinus excelsior*, *Juglans cinerea*) з'явилися лише там, де вони є у лісосмузі поруч.

Експансія деревних та лучних видів є наслідком порушення сінокісного режиму на ПВС. Адже він не забезпечує зрізування надземної маси рослин при землі на всій площі, де він введений, бо недоторканими залишаються і деревні рослини, і всі інші під їх кронами – лучні трави, сіянці кущів та дерев. Це сприяє перетворенню цілинного лучного степу у протолісові угруповання та лучні ценози.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білик Г.І. Рослинність лук балок заповідника «Михайлівська цілина» на Сумщині / Г.І. Білик // Укр. ботан. журн. – 1974. – 31. – № 2. – С. 198-204.
2. Білик Г.І. Сучасний стан рослинного покриву заповідника Михайлівська цілина на Сумщині / Г.І. Білик, В.С. Ткаченко // Укр. ботан. журн. – 1972. – 29. – № 6. – С. 696-702.
3. Білик Г.І. Зміни рослинного покриву степу Михайлівська цілина на Сумщині залежно від режиму заповідності / Г.І. Білик, В.С. Ткаченко // Укр. ботан. журн. – 1973. – 30. – № 1. – С. 89-95.
4. Лавренко Є.М. Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста) Сумської округи / Є.М. Лавренко, І.Г. Зоз // Охорона пам'яток природи на Україні. – Х., 1928. – 36. 2. – С. 23-36.
5. Определитель высших растений Украины / [Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.]. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Осичнюк В.В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського степового заповідника / В.В. Осичнюк // Укр. ботан. журн. – 1979. – 36. – № 4. – С. 347-352.
7. Парахонська Н.О. Зміни флористичного складу Михайлівської цілини в умовах заповідності / Н.О. Парахонська, В.С. Ткаченко // Укр. ботан. журн. – 1984. – 41. – № 5. – С. 13-16.
8. Ткаченко В.С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику / В.С. Ткаченко. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
9. Ткаченко В.С. Структура рослинності заповідного степу «Михайлівська цілина» за даними великомасштабного картування 1991 р. / В.С. Ткаченко, А. П. Генев, Г.М. Лисенко // Укр. ботан. журн. – 1993. – 50. – № 4. – С. 5-15.
10. Ткаченко В.С. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» за даними великомасштабного картування у 2001 р. / В.С. Ткаченко, А.П. Генев, Г.М. Лисенко // Вісті БЗ «Асканія-Нова». – 2003. – Т. 5. – С. 7–17.
11. Ткаченко В.С. Динаміка структури рослинного покриву заповіднику «Михайлівська цілина» / В.С. Ткаченко, Н.О. Парахонська, Л.Г. Шеремет // Укр. ботан. журн. – 1984. – 41. – № 3. – С. 71-74.
12. Ткаченко В.С. Синфітоіндикація постпірогенних змін екоотопічних характеристик лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині (Україна) / В.С. Ткаченко, Г.М. Лисенко // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62. – № 4. – С. 468-482.
13. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ / [ В.С. Ткаченко, Я.П. Дідух, А.П. Генев, І.О. Дудка та ін. ] / під ред. Я.П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 280 с.

## РЕЗЮМЕ

**А. С. Родинка.** Флористические изменения в заповеднике «Михайловской целине» и их причины.

*Проанализированы флористические публикации, посвященные заповеднику «Михайловская целина», обнаружены противоречия и ошибки в некоторых из них. Проведено изучение видового состава целины в 2007 году. Зафиксировано наличие новых сорных видов и распространение интродуцированных видов деревьев и кустарников. Констатировано, что негативные тенденции в изменении флоры вызваны главным образом антропогенными факторами.*

**Ключевые слова:** мезофитизация, синантропные виды, интродуцированные виды, агрессивные виды, лесополоса, сенокосный режим, антропогенные факторы.

## SUMMARY

**O. S. Rodinka.** Floristic changes of reservation Mikhailovskaya Tselina and its reasons.

*Floristic publications, devoted to reservation Mikhailovskaya Tselina were analyzed; contradictions and mistakes were found in some of them. Tselina's species structure of 2007 year was studied. The presence of new weed species and expansion of the introduced species of trees and bushes was fixed. It was ascertained that negative tendencies in changing of flora were caused mostly because of antropical factors.*

**Key words:** mesophitisation, synanthropic species, introduced species, aggressive species, woodland belt, haying regime, antropical factors.



### III. АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 583. 542.2-147

В. П. Мисюра, Н. Г. Закорко

#### ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СУХИХ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ДВОДОЛЬНИХ РОСЛИН В ОНТОГЕНЕЗІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

*Проводились дослідження морфології та анатомічної будови сухих багатонасінних плодів у представників чотирьох видів дводольних рослин. Для порівняння було взято біб і три коробочки різного походження (синкарпна, паракарпна та лізикарпна). Дослідження показали, що напрямок склерифікації клітин від екзокарпії до ендокарпії у всіх коробочок однаковий. Проте відмінності були знайдені у формі, розмірах та часі дозрівання перикарпії. Також з'ясовано типи насінневих зачатків та їх плацентажію у зав'язі.*

**Ключові слова:** гінецей, насінневий зачаток, плацентажію, плід, перикарпій, облітерація, склерифікація, насіннина.

**Вступ.** Плід властивий лише покритонасінним рослинам, і відносно інших органів є новоутворенням, але внаслідок швидкої екологічної еволюції плоди досягли надзвичайної різноманітності. У зв'язку з цим вони вивчені недостатньо. До цього часу для багатьох рослин відсутня назва плоду, а питання будови та онтогенезу є «вічно юним», тобто постійно дискусійним.

В ботаніці питання класифікації та номенклатури плодів, що наводиться в роботах багатьох авторів [1, 3, 6, 7, 9, 13, 14], є спірним. Загальноприйнятою є вимога, згідно якої сучасна система класифікації плодів повинна відображувати шляхи їх морфогенезу. За її основу взята схема еволюції гінецею від апокарпного до пара- та лізикарпного через синкарпний [2, 5, 7, 8, 10, 12]. Але аналіз публікацій показує, що розробка повної та послідовної системи плодів поки що неможлива, оскільки ще не з'ясовано деталі будови та онтогенезу плодів багатьох рослин. Для цього потрібно вивчати не лише морфологію, але й анатомічну структуру плодів, оскільки внутрішня будова є більш консервативною і краще відображає еволюцію гінецею [11].

Різноманітність плодів виявляється у їх розмірах, формі, забарвленні, консистенції оплодня, способах розкривання та поширення. Функція плодів – захист та поширення насіння; при цьому захисна функція може обмежитися періодом дозрівання насіння, або ж продовжитися до його проростання.

**Метою** дослідження було вивчення анатоמו-морфологічної будови сухих плодів різних генетичних типів у чотирьох видів дводольних рослин в



онтогенезі та порівняння їх будови. Конкретні завдання полягали у вивченні морфологічних особливостей, будови перикарпію, характеру склерифікації його тканин, порівняння розвитку насінних зачатків у плодів різного походження, класифікації та виявлення комплексу діагностичних ознак в будові плодів які можна використати у карпології з діагностичною метою.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом послужили особисті збори в околицях м. Суми та с. Хмелів Роменського р-ну в період з травня по серпень 2013 року. Для вивчення були взяті плоди дводольних рослин які в систематичному відношенні є представниками далеких родин: горох посівний (*Pisum sativum* L.) з родини бобові, блекота чорна (*Hyoscyamus niger* L.) з родини пасльонові, звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.) з родини звіробійні та куколиця біла (*Melandrium album* Mill.) з родини гвоздичні.

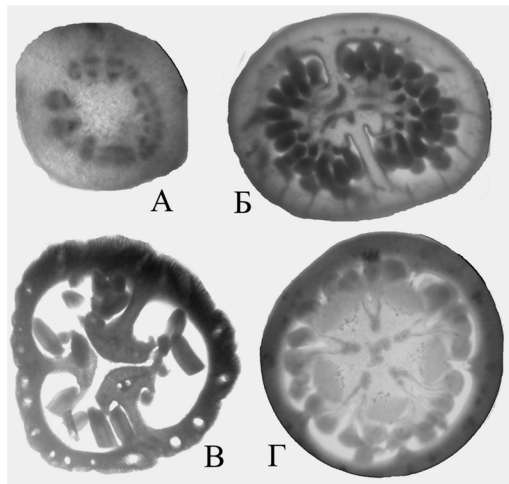
Була зібрана колекція плодів на різних фазах їх розвитку з інтервалом у 5 діб. Перша фіксація плодів здійснювалась до цвітіння, коли ще квітка була в бутоні, друга – фіксувалась розкрита квітка. У цих випадках досліджувались анатомо-морфологічні особливості зав'язі. Решта фіксацій – відповідають трьом стадіям формування плода після запилення квітки (від молодого до майже зрілого). Після фіксації з матеріалу зроблені мокрі препарати за загальноприйнятою методикою [4].

Під час дослідження морфологічних ознак візуально встановлювались форма та характер поверхні плодів. Виміри проводилися за допомогою звичайної лінійки. Для підготовки плодів до анатомічного дослідження робили зрізи від руки звичайним лезом через середню частину плодів. Зрізи поміщали на чисте, знежирене предметне скло в гліцерин, підфарбований сафраніном і накривали покрівельним склом, тобто виготовляли тимчасові та постійні мікропрепарати.

Після цього мікропрепарати вивчали на світловому мікроскопі «Біолам С-1» для з'ясування особливостей внутрішньої будови плодів. Також створювались мікрофотографії плода на поперечному зрізі. Анатомічні виміри (товщину шарів оплодня та насінних зачатків) проводили з допомогою окулярмікрометра.

**Результати та їх обговорення.** Анатомічні дослідження показали, що плоди мають різноманітну будову, що визначається, головним чином, типом гінецею, з якого вони розвиваються (рис. 1).

При формуванні плоду стінки зав'язі розростаються і в оплодні можна виділити на 3 шари – екзокарпій, мезокарпій і ендокарпій. Екзокарпій утворився із зовнішньої епідерми плодолистика в результаті облітерації її клітин і є покривом плоду. Клітини екзокарпію усіх плодів витягнуті радіально. У гороху товщина екзокарпію 20 мкм, у блекоти – 11 мкм, звіробою – 16 мкм, куколиці – 18 мкм. Плоди гороху, на відміну від решти досліджуваних рослин, мають екзокарпій, що вкритий восковим нальотом.



**Рис. 1.** Зав'язі різних дводольних рослин: А – апокарпна (*Pisum sativum* L.); Б – синкарпна (*Hyoscyamus niger* L.); В – паракарпна (*Hypericum perforatum* L.); Г – лізикарпна (*Melandrium album* Mill.).

збільшення потужності перикарпії у кожній фіксації. Так, у гороху (І фіксація) товщина перикарпії складає 100 мкм, а в V фіксації – 850 мкм; у блекоти (І фіксація) – 220 мкм, а у V фіксації – 720 мкм; у звіробою (І фіксація) – 110 мкм, а у V фіксації – 250 мкм; в куколиці товщина змінюється від 80 до 150 мкм.

До періоду дозрівання плодів клітини мезокарпії втрачають свій вміст – облітеруються: руйнуються плазмодесменні зв'язки, на стінках з'являються потовщення за рахунок відкладів лігніну та суберину, тобто відбувається склерифікація. У куколиці, на відміну від інших рослин, склерифікація найінтенсивніша. Так, вже на II фіксації видно, що мезофіл склерифікується до середини, а на III і IV – повністю завершується. У решти досліджених плодів склерифікація починається з III фіксації. Всі плоди склерифікуються від поверхні до центру. Варто зауважити, що далі середньої частини мезокарпії біб не склерифікується. У мезофілі знаходиться судинно-волокнисті пучки, які в усіх рослин складені судинами; ситовидних трубок мало. Вони зазнають змін при досяганні плоду – відбувається потовщення їх стінок.

Щодо насінних зачатків, то вони дуже різняться. Так, у гороху і куколиці насінний зачаток – кампілотропний, у блекоти – гемітропний, а в звіробою – анатропний. У зв'язку з різним походженням плодів, горох має субмаргінальну плацентацію, блекота – центрально-кутову, звіробій – паріетальну, а куколиця – колончасту.

Дослідження показали, що у V фіксаціях блекоти, куколиці і звіробою насіння вже повністю сформоване, тобто відбувається поступова склерифікація

Внутрішня епідерма дає початок ендокарпії. Її клітини теж мають різну форму та розміри. У гороху, звіробою та блекоти вони видовжені тангентально – брахісклереїди, а у куколиці – радіально, тобто це – макро-склереїди. Товщина ендокарпії гороху 20 мкм, блекоти – 12 мкм, звіробою – 17 мкм, куколиці – 9 мкм.

Між екзо- і ендокарпієм знаходиться мезокарпій – найпотужніший шар з багатьох рядів тонкостінних клітин основної паренхіми. Встановлено, що розміри мезокарпії поступово змінюються в онтогенезі за рахунок збільшення розміру клітин, про що свідчать

обох інтегументів (зовнішнього і внутрішнього), з яких утворюється спермодерма; одночасно із зиготи формується зародок. Насіння гороху має редукований ендосперм у вигляді 1-2 рядів клітин під спермодермою, тому поживні речовини запасуються у сім'ядолях. У блекоти та звіробою насіння з ендоспермом, сім'ядолі невеликі, у вигляді тоненьких плівчастих листочків. У куколиці насіння крім розвинутого ендосперму має потужний перисперм, навколо якого зігнутий зародок.

Аналіз морфологічних особливостей показав, що у даних видів сухі розкривні плоди, які формуються із верхньої зав'язі. Але тип, форма, розміри, способи розкривання та їх генезис досить різні.

Так, у *Pisum sativum* L. плід є апокарпним – типовий багатонасінний біб. Має 4-10 насінин діаметром до 7 мм. Біб швидко розростається і дуже збільшується. Його довжина становить 57 мм, ширина – 13 мм і товщина – 10 мм. Зовні біб гладенький, вкритий восковим нальотом. Стулки мають опуклості там, де розміщені насінини. За консистенцією оплодень є сухим, шкірястим. Для плоду характерне сутурально-дорсальне розкривання.

Плід *Hyoscyamus niger* L. – двочленна синкарпна коробочка. Дозріла коробочка є циліндричною, з округлою верхівкою, її довжина 12 мм, а діаметр – 7 мм. Поверхня плоду гладенька, майже до верху його вкриває зросла чашечка з відігнутими зубчастими краями. Оплодень сухий, шкірястий. Для коробочки характерне поперечно-кільцеве розкривання, внаслідок чого утворюється кришечка. Насіння в коробочці багато, але воно дуже дрібне (Ø 0,6 мм), розміщується у двох гніздах.

*Hypericum perforatum* L. має плід – тричленну паракарпну коробочку, яку ще називають псевдосинкарпною. Дозрілий плід має тригранну пірамідальну форму; ширина його при основі 4 мм та довжину – 6 мм. Поверхня коробочки нерівна, до половини її покривають чашолистки. Оплодень є сухим, шкірястим. Насіння дрібне, овальне, розміром до 0,5 мм. Розкривається коробочка сутурально до половини.

Плід *Melandrium album* Mill. – п'ятичленна лізикарпна коробочка. У зрілому стані вона має конічну форму, її довжина – 12 мм, діаметр – до 8 мм. Поверхня плоду гладенька, зовні він огорнутий зростою ребристою чашечкою. Оплодень є сухим, склерифікованим. Коробочка є одногніздою. Насіння дрібне (Ø 1 мм), прикріплюється до центрального сім'яносця, його дуже багато. Розкривання коробочки є неповним сутуральним – на верхівці з утворенням зубчиків на межі зростання плодолистиків. Через утворений отвір насіння висипається.

**Висновки.** Отже, ми з'ясували структуру перикарпію плодів дводольних рослин, його поверхню, форму та розміри клітин, а також товщину та характер його склерифікації. Перикарпій формується у всіх досліджених видів неодна-

ково у зв'язку з різним генетичним походженням плодів, але склерифікація клітин відбувається від екзокарпію до ендокарпію. Разом з тим швидкість склерифікації клітин різна. Найшвидше цей процес проходить у лізикарпній коробочці куколиці, а найповільніше у бобів гороху, де є неповною.

Отримані дані щодо форми, розмірів та характеру склерифікації перикарпію можуть бути використані при описах плодів з діагностичною метою.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров В. Г. Анатомия растений / В. Г. Александров. – М.: Высш. шк., 1966. – 431 с.
2. Андреева И. И. Ботаника / И.И. Андреева, Л. С. Родман. – 2-е изд. – М.: Колос, 2002. – 488 с.
3. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии. Плод / З.Т. Артюшенко, А.А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
4. Основы микротехнических исследований в ботанике / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А.Г. Девятков [и др.]. – М.: МГУ, 2000. – 127 с.
5. Бобров А. В. Морфогенез плодов Magnoliophyta / А. В. Бобров, А. П. Меликян, М. С. Романов. – М.: Либроком, 2009. – 400 с.
6. Грудзинская И. А. Системы классификаций и номенклатуры плодов в свете их применения в ботанических руководствах / И. А. Грудзинская // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1968. – Т. 73, № 3. – С. 78-85.
7. Жизнь растений / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980-1982. – Т. 5, Т. 6.
8. Каден Н. Н. О некоторых основных вопросах классификации, типологии и номенклатуры плодов / Н. Н. Каден. // Бот. журн. – 1961. – Т. 46, № 4. – С. 498-504.
9. Каден Н. Н. Проект новой системы и номенклатуры плодов / Н. Н. Каден, М.Э. Кирпичников // Ботан. журн. – 1966. – Т. 51, № 4. – С. 473-483.
10. Левина Р. Е. Морфология и экология плодов / Р.Е. Левина, М.Э. Кирпичников. – Л.: Наука, 1987. – 160 с.
11. Закорко Н. Г. Порівняльно-анатомічна будова та гістогенез плодів (коробочок) різного генетичного походження / Н. Г. Закорко, А. Ю. Гнітій / Природничі науки. – 2006. – № 3 – С. 133-140.
12. Сравнительная анатомия семян / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1985. – Т. 2 – С. 71-77.
13. Тахтаджян А. Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных / А. Л. Тахтаджян. – М.: Высшая школа, 1964. – 236 с.
14. Шабес Л. К. Анатомическое строение перикарпия у плодов типа «коробочка» / Л. К. Шабес // II Междунар. конф. по анатомии и морфологии растений, 14-18 окт. 2002 г. : Тезисы докл. – СПб., 2002. – С. 194-195.

#### РЕЗЮМЕ

**В. П. Мисюра, Н. Г. Закорко.** Особенности анатомо-морфологического строения сухих плодов некоторых двудольных растений в онтогенезе.

Проводились исследования морфологии и анатомического строения сухих многосемянных плодов у представителей четверых видов двудольных растений. Для сравнения были взяты боб и три коробочки разного происхождения (синкарпная, паракарпная и лизикарпная). Исследования показали, что направление склерификации клеток от экзокарпия к эндокарпию во всех изученных плодах одинаковое. Однако отличия были найдены в форме, размерах и времени созревания перикарпия. Также мы определили типы семязачатков и их плацентацию в завязи.

**Ключевые слова:** гинецей, семязачаток, плацентация, плод, перикарпий, облитерация, склерификация, семя.

#### SUMMARY

**V. P. Mysyura, N. G. Zakorko.** Properties of Anatomic and Morphologic Structure of some Dicotyledonous Plants' Dry Fruits in its Ontogenesis.

There were investigated morphology and anatomic structure of dry polyspermous fruits of four species of dicotyledonous plants. For comparison, were taken the bean and three seed-cases of various origins (syncarpous, paracarpous and lysicarpous). Researches have shown that the tendency of cell sclerification from exocarp to endocarp is similar in all investigated fruits. However, the differences occurs is in the shape, dimensions and pericarp ripening time. Also, we have established the seedbud types and its placentation in the ovary.

**Key words:** gynaecium, seedbud, placentation, fruit, pericarp, obliteration, sclerification, seed.

#### IV. МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК:579.61:615.015.8

Я. М. Данько<sup>1</sup>, А. М. Пустовойтова<sup>1,2</sup>

### РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ДО АНТИБІОТИКІВ ШТАМІВ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, ВИДІЛЕНИХ ВІД ХВОРИХ НА ТОНЗИЛІТ

<sup>1</sup>Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

<sup>2</sup>Бактеріологічна лабораторія комунальної установи  
Сумської міської клінічної лікарні №4

Проаналізовані дані щодо стійкості до оксациліну, амоксициліну, цефазоліну, ванкоміцину 370 штамів *Staphylococcus aureus*, виділених у баклабораторії КУ СМКЛ №4 впродовж 2009-2013 рр. від дітей з попереднім діагнозом “хронічний тонзиліт у стадії загострення”. Стійкість встановлювалася диско-дифузійним методом. Зафіксована тенденція до зменшення стійкості до оксациліну, амоксициліну, ванкоміцину і збільшення стійкості до цефазоліну. Виявилося, що найбільш поширеною є стійкість до амоксициліну, найменш поширеною — до ванкоміцину. Більшість резистентних штамів є стійкими до одного з досліджених АБП, але є і штами, що володіють стійкістю до двох, трьох і чотирьох АБП одразу. Частка MRSA штамів становить 3,2 %.

**Ключові слова:** *Staphylococcus aureus*, диско-дифузійний метод, чутливість до антибіотиків, мультирезистентність, MRSA

**Вступ.** Золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*) є поширеним і дуже небезпечним патогеном людини. Представники цього роду характеризуються високим рівнем природної чутливості до антибактеріальних препаратів (АБП) [1]. На жаль, широке застосування антибіотиків привело до виникнення резистентних штамів *S. aureus*. Особливо небезпечними є штами, нечутливі до бета-лактамів, так звані метицилінорезистентні (MRSA) штами. Тому, на нашу думку, важливою є об’єктивна оцінка резистентності місцевої популяції золотистого стафілокока. Нами були проаналізовані дані по 370 штамів *S. aureus*, виділених у 2009-2013 рр. Кожен з цих штамів тестувався на чутливість до 4 АБП: оксациліну, амоксициліну, цефазоліну (бета-лактами) і ванкоміцину (глікопептид). Вибір цих АБП пояснюється тим, що власне бета-лактами є препаратами вибору для лікування стафілококових інфекцій, якщо ж збудник є до них резистентним, часто застосовують ванкоміцин.

**Мета дослідження.** Виходячи з вищезгаданого, метою нашого дослідження є: (1) прослідкувати зміни чутливості штамів *S. aureus* у часі; (2) встановити структуру чутливості штамів *S. aureus*; (3) розглянути можливі MRSA штами.



**Матеріали та методи досліджень.** Штами *S. aureus* були виділені впродовж 2009-2013 років в баклабораторії КУ СКМЛ №4 від дітей віком 4-7 років з попереднім діагнозом «хронічний тонзиліт у стадії загострення». Чутливість до антибіотиків визначали диско-дифузійним методом [2]. Статистичну обробку даних проводили за допомогою R [4].

### Результати та їх обговорення.

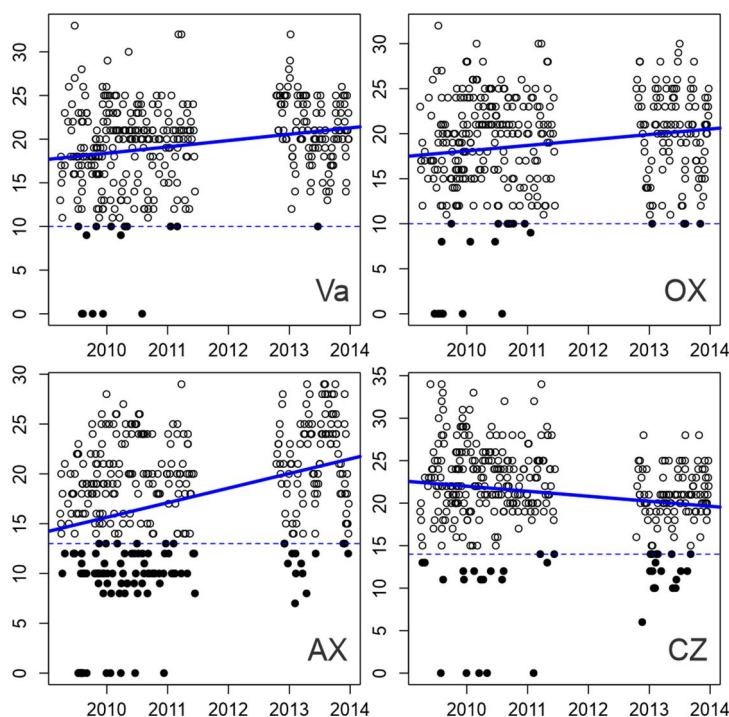
#### 1. Зміни чутливості *S. aureus* у часі

Дані про діаметри зон пригнічення усіх 370 досліджених штамів наведені на рис. 1. Для встановлення тенденцій була застосована лінійна модель (функція «lm», пакет «stats» [4]); усі лінії регресії є надійними ( $p \leq 0,001$ ). Очевидною є тенденція до зростання чутливості до ванкоміцину, оксациліну, амоксициліну. В той же час, стійкість до цефазоліну зростає. Очевидно, що ці зміни є реакцією місцевої популяції золотистого стафілокока на зміни у частоті призначень лікарями відповідних АБП. Можна припустити, що ванкоміцин, оксацилін, амоксицилін останніми роками призначалися менш часто, натомість цефазолін – дещо частіше.

#### 2. Структура резистентності *S. aureus*

Якісне уявлення про співвідношення Р, П і Ч штамів золотистого стафілокока дає рис. 2 А. Найбільш поширеною є резистентність до амоксициліну: нею володіє 26 % штамів. Стійкими до цефазоліну є 10, оксациліну – 6, ванко-міцину – 4 % штамів.

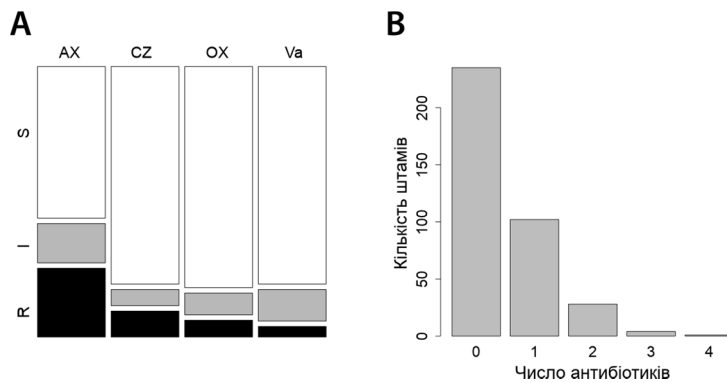
Характерною і дуже небезпечною рисою золотистого стафілокока є множинна стійкість до АБП. Її структура наведена на рис. 2В. Виявилося, що з 370



**Рис. 1.** Зміни діаметрів зон пригнічення росту *S. aureus* у часі.

Вісь ординат: діаметр, мм; абсцис: час, роки. Резистентні штами позначені чорними кружечками, інші – порожніми кружечками. Неперервні прямі – лінії регресії. Пунктирні горизонталі відділяють резистентні штами від помірно стійких. Va – ванкоміцин, OX – оксацилін, AX – амоксицилін, CZ – цефазолін.





штамів чутливими до усіх чотирьох антибіотиків є 235 (63 %). Резистентними лише до одного виявилися 102 (28 %). Резистентними одночасно до двох були 28 (8 %), до трьох – 4 (1 %), до усіх чотирьох – 1 (<0,3 %).

### 3. Метицилінорезистентні штами *S. aureus*

Практичним критерієм метицилінорезистентності є стійкість до оксациліну [2]. Таких стійких до оксациліну штамів виявилося 24. Автоматичним наслідком метицилінорезистентності є стійкість до усіх бета-лактамів, що робить ці штами особливо небезпечними. Тобто, в нашому випадку, якщо штам є резистентним до оксациліну, то він має також бути резистентним до амоксициліну і цефазоліну. Ці штами скорочено позначають «MRSA». Таких було лише 2, серед яких один був до того ж нечутливим і до ванкоміцину. Наявні дані не дозволяють дати обґрунтовану відповідь, чому серед 24 формально метициліно-резистентних штамів лише 2 «повною мірою» володіють метициліно-резистентністю? 12 штамів з цього набору є стійкими, поряд з оксациліном, також і до амоксициліну. Хоча більшість з них (10) не є стійкими до цефазоліну, все ж таки вони більше відповідають поняттю MRSA. Цих можливих MRSA 3,2 % (12/370). Це досить гарно узгоджується з цифрою 3,7 %, якою оцінюється частка MRSA серед назальних носіїв *S. aureus* в Україні [1].

**Висновки.** Зафіксована тенденція до зменшення стійкості до оксациліну, амоксициліну, ванкоміцину і збільшення стійкості до цефазоліну. Найбільш поширеною є стійкість до амоксициліну, найменш поширеною – до ванкоміцину. Більшість резистентних штамів є стійкими до одного з досліджених АБП, але є і штами, що володіють стійкістю до двох, трьох і чотирьох АБП одразу. Частка MRSA штамів становить 3,2 %.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Назарчук О. А. Чутливість клінічних штамів *Staphylococcus aureus* до антибактеріальних препаратів / Назарчук О. А., Назарчук Г. Г., Палій Д. В., Сухляк В. В. // Укр. мед. часопис. – 2012. Т. 3, № 89. – С. 107-109.
2. Наказ МОЗ України від 05.04.2007 № 167 про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів».
3. Netsvyetayeva I. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in Ukraine: antibacterial resistance and virulence factor encoding genes / Netsvyetayeva I., Fraczek

M., Piskorska K., et al. // BMC Infectious Diseases. – 2014. Vol. 14, №128. – Режим доступу: <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/14/128>. 4. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Електронний ресурс] / R Core Team. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. – Режим доступу : <http://www.R-project.org/>.

#### РЕЗЮМЕ

**Я. М. Данько, А. М. Пустовойтова.** Резистентность к антибиотикам штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных у больных тонзиллитом.

Проанализированы данные касающиеся устойчивости к оксацилину, амоксицилину, цефазолину и ванкомицину 370 штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных в баклаборатории КУ СКМЛ №4 в течение 2009-2013 гг. у детей с предварительным диагнозом «хронический тонзиллит на стадии обострения». Устойчивость определялась диско-диффузионным методом. Отмечается тенденция к уменьшению устойчивости к оксацилину, амоксицилину, ванкомицину и увеличению устойчивости к цефазолину. Оказалось, что наиболее распространена устойчивость к амоксицилину, наименее – к ванкомицину. Большинство резистентных штаммов устойчивы к одному из антибиотиков, но встречается стойкость к двум, трем и четырем АБП одновременно. Доля MRSA штаммов составляет 3,2 %.

**Ключевые слова:** *Staphylococcus aureus*, диско-диффузионный метод, чувствительность к антибиотикам, мультирезистентность, MRSA.

#### SUMMARY

**Ya. M. Danko, A. M. Pustovoirova.** Antimicrobial resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from patients with tonsillitis.

Data presented on resistance to oxacillin, amoxicillin, cefazolin, vancomycin 370 strains of *Staphylococcus aureus*, isolated in bacteriological laboratory KU SMKL number 4 during 2009-2013 from children with the diagnosis «chronic tonsillitis at the acute stage». Disk diffusion antibiotic sensitivity testing used. There had been a tendency to decrease resistance to oxacillin, amoxicillin, vancomycin and increase resistance to cefazolin. It was found that the most common is resistance to amoxicillin, the least common – to vancomycin. Most resistant strains are resistant to one antibiotic, but there are strains resistant to two, three and four antibiotics simultaneously. MRSA strains was 3.2 %.

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, disk diffusion method, antibiotic susceptibility, multidrug resistance, methicillin resistant *S. aureus*.

УДК 582.28 : [69.032.2 : 643]

Л. Р. Кравчук, Ю. І. Литвиненко

### МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ У ПОВІТРІ ДЕЯКИХ ПРИМІЩЕНЬ СУМСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ГІМНАЗІЇ-ІНТЕРНАТУ ДЛЯ ТАЛАНОВИТИХ ТА ТВОРЧО ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

Вперше проведені дослідження видового складу, чисельності та сезонної динаміки комплексів мікроміцетів в повітрі деяких приміщень Сумської обласної гімназії для талановитих та творчо обдарованих дітей.

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

**Вступ.** У зв'язку з розвитком різних форм патології, обумовлених мікроскопічними грибами, закономірності їх поширення в антропогенних біотопах привертають все більшу увагу дослідників. Мікроміцети постійно присутні в середовищі проживання людини. Серед них є потенційно патогенні види, які здатні викликати мікози та мікогенної алергії. Названі захворювання особливо характерні для жителів міст, які більшу частину часу проводять в закритих приміщеннях.

Експозиція мікогенних алергенів, обумовлена особливістю структури мікобіоти, має регіональну специфіку, яка проявляється в спектрі домінуючих таксонів, рівні загальної чисельності та її сезонної динаміки. У цьому зв'язку однією з актуальних проблем екології міст та екології загалом є вивчення структури мікобіоти житлових приміщень, а також сенсibiliзації до мікогенних алергенів. Тому вивчення видового складу мікроміцетів приміщень є необхідною передумовою для того, щоб попередити розвиток інфекційних агентів, і тим самим запобігти грибковим захворюванням.

**Метою** даної роботи є вивчення структури та сезонної динаміки мікобіоти повітря деяких приміщень Комунального закладу Сумської обласної ради «Сумська обласна гімназія-інтернат для талановитих та творчо обдарованих дітей» (далі СОГІ).

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводились у період з червня 2013 р. по березень 2014 р. Матеріалами для даної роботи стали зразки видів мікроміцетів, відібрані з повітря п'яти приміщень різного призначення СОГІ, які розташовуються на різних поверххах навчального закладу. Для виявлення грибів використовувався метод седиментації спор на чашки Петрі зі стерильним агаризованим середовищем [6]. Для осадження пропагул мікроміцетів в кожному кабінеті розміщували по три відкритих чашки на висоті 0.5, 1.0 та 1.5 м. Підрахунок концентрації пропагул у повітрі ( $x$ ) розраховували за формулою В.Л. Омелянського [6]. Результати виражалися в кількості колонієутворюючих одиниць на 1 м<sup>3</sup> повітря (КУО/м<sup>3</sup>). Після підрахунків для чашок з одного приміщення виводили середнє арифметичне. Частоту трапляння ( $m$ ) видів грибів визначали модифікованим методом Т.Г. Мирчинк [5] як процентне відношення числа проб, з яких був виділений грибок до загального числа проб. Відносну рясність ( $p$ ) визначали як число пропагул даного виду до загального числа пропагул, виражене у %.

Мікроміцети визначали на основі їх культурально-морфологічних ознак. Обстеження колоній здійснювали за допомогою стереомікроскопа МБС-10. Для дослідження мікроструктур використовували світловий мікроскоп компанії Ningbo Sunni Instruments Co LTD «XSM-40» (об'єктиви 10, 40, 90).

При складанні списку виявлених видів грибів їх латинські назви узгоджувались з Міжнародною базою даних з систематики грибів «CABI Bioscience and CBS Database of Fungal Names» [8].

**Результати та їх обговорення.** У результаті вивчення видового складу мікроміцетів у повітрі досліджуваних приміщень нами було виявлено 27 видів мікроміцетів з 10 родів (таблиця), які у системі телеоморф, згідно 10-го видання «Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi» [7], належать до трьох класів (Dothideomycetes, Eurotiomycetes, Sordariomycetes) відділу Ascomycota та одного класу (Zygomycetes) відділу Zygomycota. Крім того, під час досліджень нами неодноразово виявлялися неспорулюючі ізоляти або види, визначення яких провести було неможливо.

Аналіз видової різноманітності грибів на родовому рівні показав наступні результати. Ядро мікобіоти обстежених приміщень становлять представники т.зв. пліснявих грибів з родів *Penicillium* та *Aspergillus*, які включають 9 та 7 видів відповідно, об'єднуючи 59,25% загального видового складу грибів. Два роди мікроміцетів (*Cladosporium* та *Alternaria*) представлені двома видами кожен. Інші шість родів нараховують по одному виду. Слід відмітити, що одержані дані цілком співпадають з такими ж показниками в інших регіонах, де саме представники названих чотирьох родів традиційно домінують у повітрі приміщень [1–3].

Аналіз розподілу виділених мікроміцетів за обстеженими приміщеннями показав, що кількість видів в одному кабінеті варіювала від 11 до 14. Найбагатший видовий склад (14 видів) зареєстрований в камері схову, що використовується для зберігання речей учнів та деяких елементів інтер'єру (меблів, стендів тощо). По 13 видів відмічено у бібліотеці та кабінеті біології, по 11 – у кабінеті 1.4 та учительській. Між тим, слід відмітити, що для всіх досліджених приміщень видовий список мікроміцетів не є остаточним та в майбутньому може бути розширений. Так, у камері схову було зареєстровано 15 неспорулюючих ізолятів та 2 неідентифіковані види. У кабінеті біології відмічено 48, а в бібліотеці – 16 неспорулюючих ізолятів. Для кабінету 1.4 та учительської ці цифри були наступними: 13 та 15 неспорулюючих ізоляти відповідно.

Одним з ключових є питання гранично допустимої концентрації пропагул грибів у повітрі. У регіональному звіті ВООЗ за 1990 р. пороговою концентрацією спор у повітрі житлових приміщень було запропоновано вважати 500 КУО/м<sup>3</sup> повітря [4]. Між тим, ці цифри є дуже усередненими. Так, за даними Лейсі [4], для хворих з генетичною схильністю до алергії гранична концентрація спор цвілевих грибів в повітрі приміщень становить 10 КУО/м<sup>3</sup>, а для здорових людей – 106–109 КУО/м<sup>3</sup>.

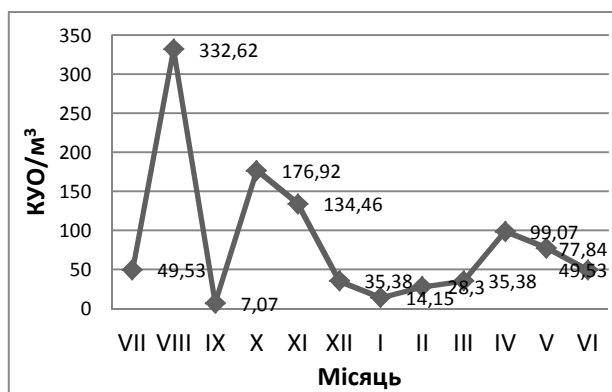
Таблиця

**Частота трапляння та відносна рясність видів мікроміцетів  
у повітрі обстежених приміщень**

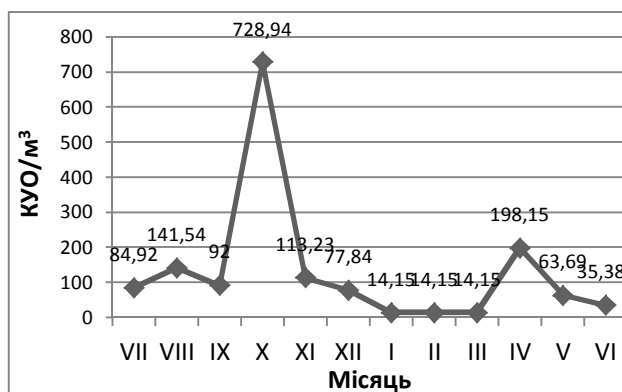
| №<br>з/п | Вид                                                                | Частота<br>трапляння,<br>% | Відносна<br>рясність,<br>% |
|----------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1        | <i>Aspergillus clavatus</i> Desm.                                  | 2,2                        | 0,51                       |
| 2        | <i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.                               | 8,9                        | 4,89                       |
| 3        | <i>Aspergillus niger</i> Tiegh.                                    | 6,7                        | 1,15                       |
| 4        | <i>Aspergillus repens</i> (Corda) Sacc.                            | 1,1                        | 0,38                       |
| 5        | <i>Aspergillus tericcola</i> March.                                | 1,1                        | 0,25                       |
| 6        | <i>Aspergillus flavus</i> Link                                     | 3,3                        | 0,51                       |
| 7        | <i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi                  | 4,4                        | 0,77                       |
| 8        | <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.                          | 16,7                       | 13,38                      |
| 9        | <i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire                     | 7,8                        | 11,58                      |
| 10       | <i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud                 | 1,1                        | 0,12                       |
| 11       | Ascomycota sp.                                                     | 1,1                        | 0,25                       |
| 12       | <i>Penicillium albidum</i> Sopp.                                   | 4,4                        | 0,77                       |
| 13       | <i>Penicillium digitatum</i> (Pers.) Sacc.                         | 5,6                        | 3,98                       |
| 14       | <i>Penicillium nigricans</i> Bainier ex Thom                       | 5,6                        | 1,02                       |
| 15       | <i>Penicillium tardum</i> Thom.                                    | 8,9                        | 2,57                       |
| 16       | <i>Penicillium notatum</i> Westl.                                  | 5,6                        | 2,44                       |
| 17       | <i>Penicillium lanosum</i> Westl.                                  | 1,1                        | 0,77                       |
| 18       | <i>Penicillium commune</i> Thom                                    | 1,1                        | 0,12                       |
| 19       | <i>Penicillium restrictum</i> Gilm. et Abbott                      | 3,3                        | 0,64                       |
| 20       | <i>Penicillium</i> sp.                                             | 1,1                        | 0,12                       |
| 21       | <i>Periconia</i> sp.                                               | 1,1                        | 0,12                       |
| 22       | <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries        | 37,8                       | 38,35                      |
| 23       | <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link                          | 1,1                        | 0,12                       |
| 24       | <i>Chaetomium</i> sp.                                              | 1,1                        | 0,12                       |
| 25       | <i>Mucor globosus</i> Lender.                                      | 1,1                        | 0,12                       |
| 26       | <i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.                        | 6,7                        | 0,9                        |
| 27       | <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> var. <i>glabra</i> (Thom.) Thom. | 1,1                        | 0,12                       |

Проведений нами аналіз концентрації пропагул мікроміцетів в повітрі обстежених приміщень показав наступне (рисунок). За період досліджень вміст спор варіював від 7,07 КУО/м<sup>3</sup> до 920,02 КУО/м<sup>3</sup> і в середньому склав 119,87 КУО/м<sup>3</sup>. Перевищення ГДК пропагул грибів, встановленої нормативними документами ВООЗ як 500 КУО/м<sup>3</sup>, відмічалось в трьох приміщеннях: у серпні – в кабінеті 1.4 (концентрація становила 920,02 КУО/м<sup>3</sup>) та учительській (573,24 КУО/м<sup>3</sup>), а у жовтні – у кабінеті біології (728,94 КУО/м<sup>3</sup>).

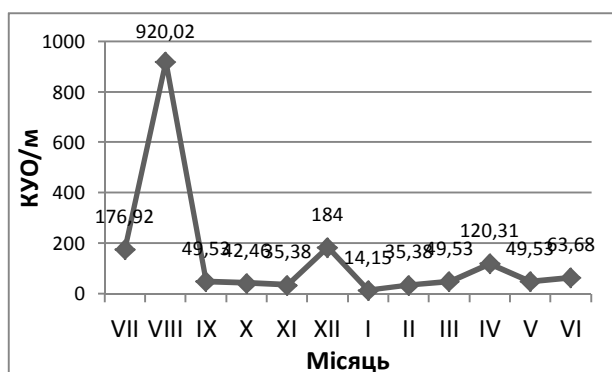
Отримані нами результати свідчать про те, що за період досліджень у повітрі приміщень навчального закладу спостерігаються три піки підвищення



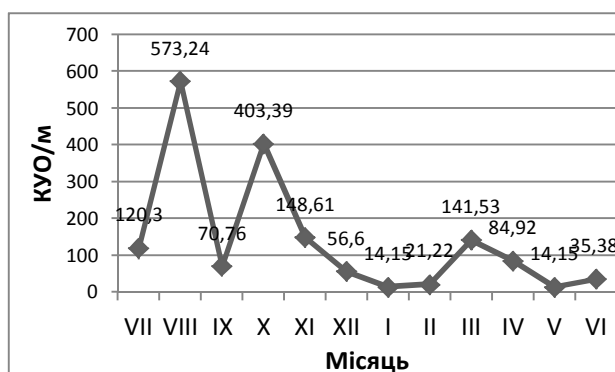
*Бібліотека*



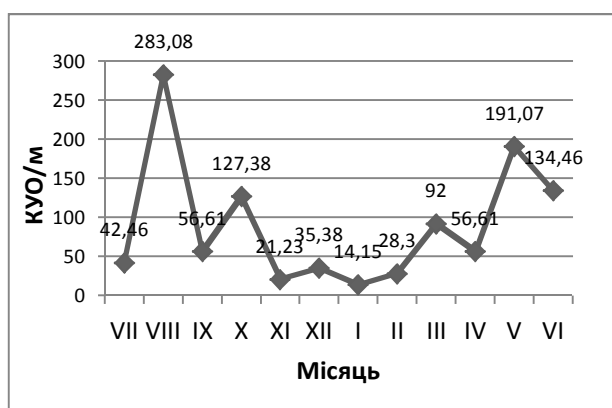
*Кабінет біології*



*Кабінет 1.4*



*Учительська*



*Камера схову*

**Рис.** Сезонні варіації концентрації спор грибів у повітрі обстежених приміщень

концентрації спор грибів (рисунок). Перший припадає на кінець літа (VIII місяць), другий – на середину осені (X місяць), третій – на першу половину весни (III–IV місяці).

Перший пік зростання кількості спор грибів у повітрі, на нашу думку, обумовлений тим, що саме на кінець серпня припадає закінчення літніх канікул у учнів. Протягом канікулярного періоду обстежені приміщення прибираються несистематично, майже не провітрюються і, відповідно, у кабінетах складаються специфічні мікрокліматичні умови, відмінні від таких



поза межами приміщень. У результаті у пилу та повітрі кабінетів накопичуються спори пліснявих грибів.

Другий період підвищення концентрації пропагул грибів у жовтні може бути обумовлений коливаннями температури та вологості у кабінетах, якими супроводжується початок опалювального сезону, а також нетривалими осінніми канікулами у СОГІ. Третій пік припадає на початок весни (березень-квітень). Це період вимкнення опалення та збільшення кількості атмосферних опадів. Ці фактори спричиняють чергові коливання температури та вологості у приміщеннях, які і обумовлюють розвиток мікроміцетів. Крім того, на березень припадає черговий канікулярний період.

Кількість пропагул (КУО) є змінним чинником, який пропонується завжди доповнювати такими показниками як частота трапляння ( $m$ ) та відносна рясність ( $p$ ) (див. табл.).

За частотою трапляння мікроміцети повітря поділяють на три групи [1]: види-домінанти ( $m \geq 40\%$ ), поширені види ( $m = 21-39\%$ ) та рідкісні види ( $m \leq 20\%$ ). З першої групи, як засвідчили наші результати, не було виявлено жодного виду. До групи поширених видів належить лише *Cladosporium cladosporioides*, частота трапляння якого становить 37,8%. Інші 26 видів за цим показником належать до групи рідкісних.

За відотною рясністю домінують представники родів *Cladosporium* та *Alternaria* (див. табл.). Третє та четверте місце займають види з родів *Penicillium* та *Aspergillus*. Для інших родів мікроміцетів через їх незначну видову різноманітність в повітрі обстежених приміщень показники відносної рясності низькі та не перевищують 0,12%.

**Висновки.** 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.

У повітрі обстежених приміщень СОГІ формується своєрідний мікокомплекс. Його ядро 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.

Для мікобіоти обстежених приміщень характерна сезонна динаміка рівня чисельності спор мікроміцетів. В досліджених мікокомплексах можна виділити три періоди максимальної концентрації пропагул. Вони корелюють з коливаннями температури та вологості повітря у приміщеннях, а також з їх санітарно-гігієнічним станом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антропова А.Б. Аэромикобиота жилых помещений г. Москвы / А.Б. Антропова, В.Л. Мокеева, Е.Н. Биланенко и др. // Микол. и фитопатол. – 2003. – Т. 37, вып. 6. – С. 1–8. 2. Богомолова Т.С. Микобиота некоторых жилых помещений в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области / Т.С. Богомолова, Н.В. Васильева, Г.И. Горшкова // Проблемы медицинской микологии. – 1999. – Т. 1, №3 – С.41–43. 3. Егорова Л.Н., Микобиота воздуха в помещениях различного назначения г. Владивостока / Л.Н. Егорова, Ю.А. Климова // Микол. и фитопатол. – 2006. – Т. 40, вып. 6. – С. 487–491. 4. Желтикова Т.М. К вопросу о допустимом уровне микромицетов в воздухе помещений // Проблемы медицинской микологии. – 2009. – Т.11, №2. – С.41–43. 5. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. – М.: МГУ, 1988. – 220 с. 6. Омелянский В.Л. Практическое руководство по микробиологии / В.Л. Омелянский. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 132 с. 7. Kirk P.M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David et al. – [10th ed.] – Wallingford: CAB International, 2008. – 771 p. 8. Kirk P.M. Index of fungi. The global fungal nomenclator [electronic resource]. – The CABI, 2003–2004. – <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>

### РЕЗЮМЕ

**Л. Р. Кравчук, Ю. И. Литвиненко.** Структурная организация микокомплексов в воздухе некоторых помещений Сумской областной гимназии-интернате для талантливых и творчески одаренных детей.

*Впервые проведены исследования видового состава, численности и сезонной динамики комплексов микромицетов в воздухе некоторых помещений Сумской областной гимназии для талантливых и творчески одаренных детей.*

**Ключевые слова:** аэромикобиота, микокомплекс, сезонная динамика, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*.

### SUMMARY

**L. R. Kravchuk, Yu. I. Lytvynenko.** Structural organization of mycocomplexes in the indoor air of some rooms of the Sumy Regional boarding school for talented and gifted children.

*Detailed analysis of species composition, concentration and seasonal variation of micromycetes was carried out in the indoor air of some rooms of the Sumy Regional boarding school for talented and gifted children for the first time.*

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

## V. ПАЛЕОНТОЛОГІЯ

УДК 567(477.74)

О. М. Ковальчук

### ПРІСНОВОДНА ПОНТИЧНА ІХТІОФАУНА ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Національний науково-природничий музей НАН України

*Стаття присвячена результатам вивчення остеологічних зборів костистих риб із двох місцезнаходжень решток викопних хребетних, датованих понтом (MN 13), виявлених на території Одеської області. Ідентифіковані рештки 15 видів, які належать до 11 родів і 4 рядів (Cypriniformes, Siluriformes, Esociformes, Perciformes). П'ять видів (33%) є спільними для обох місцезнаходжень. У статті здійснена спроба екологічного аналізу прісноводних угруповань костистих риб Лектостратотипу понту і Виноградівка 1.*

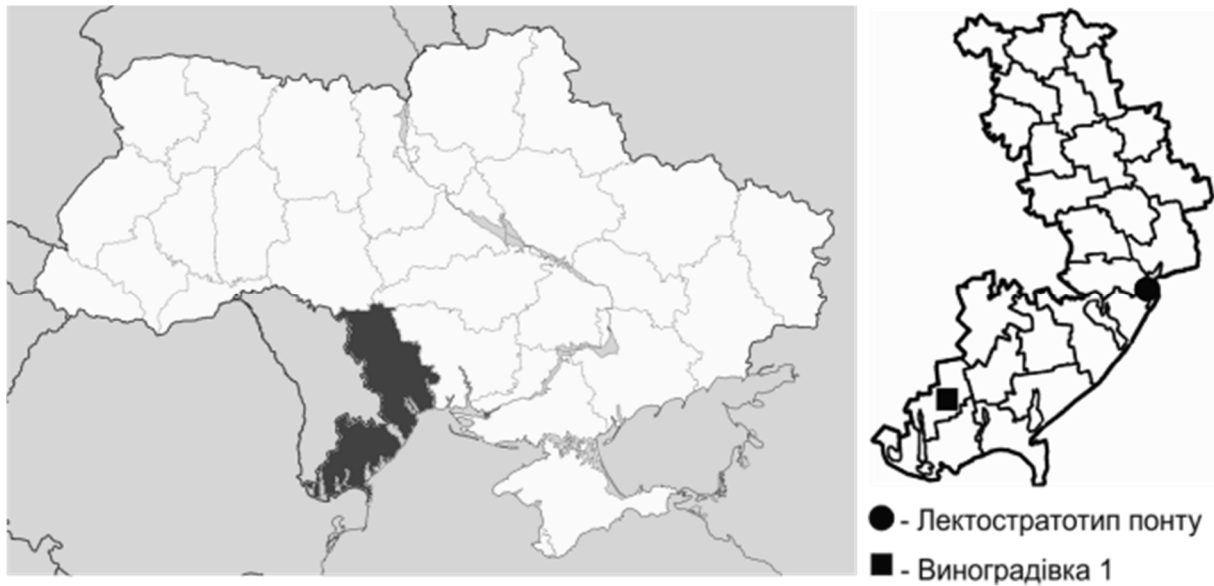
**Ключові слова:** костисті риби, Teleostei, понт, MN 13, Лектостратотип понту, Виноградівка 1, Україна.

**Вступ.** На території півдня України відомі місцезнаходження викопних решток хребетних тварин, датовані понтичним віком (MN 13), які ілюструють одну із фаз розвитку Чорноморського басейну [1, 2]. У той же час на сьогодні описані лише два місцезнаходження прісноводної понтичної іхтіофауни – Лектостратотип понту (=16 Станція Великого фонтану Одеси) і Виноградівка 1, відкриті наприкінці 1980-х рр. на території Одеської області [3]. У роботах В.А. Присяжнюка [5, 6], В.О. Топачевського зі співавторами [7], В.А. Несіна і Г. Шторха [9], Б. Ржебік-Ковальської і В.А. Несіна [10] представлені результати вивчення решток ссавців із цих оріктоценозів. У той же час досі не опрацьовані численні кісткові фрагменти прісноводних риб, зібрані під час досліджень описуваних місцезнаходжень.

**Мета статті** полягає в описі та характеристиці завершального етапу формування прісноводної іхтіофауни пізнього міоцену на прикладі двох угруповань костистих риб, датованих понтичним віком (MN 13).

**Матеріал і методи.** Матеріалом для дослідження стали остеологічні збори з алювіальних відкладів місцезнаходжень Лектостратотип понту і Виноградівка 1, територіально приурочених до Одеської області. Загалом у процесі дослідження опрацьовано 508 кісток прісноводних костистих риб, 232 з яких є діагностичними і дозволяють встановити систематичну приналежність.

Отриманий матеріал представлений розрізненими елементами скелета (кістками черепа, фрагментами зябрових дуг, ізольованими глотковими зубами, променями плавців і окремими хребцями зі зруйнованими остистими відростками).



**Рис. 1.** Місцезнаходження решток прісноводної понтичної іхтіофауни на території Одеської області

Визначення систематичної належності викопних решток проводилося автором із використанням порівняльних іхтіологічних колекцій ННПМ НАН України, Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, власних зборів остеологічного матеріалу.

У процесі виконання роботи був проведений кількісний аналіз таксономічного багатства та різноманіття іхтіокомплексів (\*з урахуванням і \*\*без врахування кількості решток окремих видів). Рівень таксономічної подібності ценозів визначали з використанням індексу Жаккара ( $K_j$ ), ступінь біоценотичної подібності місцезнаходжень – за допомогою індексу Чекановського-Сьоренсена ( $S$ ). Статистичну обробку матеріалів проведено за стандартними методиками, адаптованими до біологічної проблематики.

**Геологія і тафномія місцезнаходжень.** Місцезнаходження Лектострато-тип понту (=16 Станція Великого фонтану Одеси) розташоване в межах м. Одеса, у береговому уступі Чорного моря (рис. 1). Оріктоценоз приурочений до базальної частини нижнього понту, представленого товщею зеленувато-сірих глин, на яких залягає прошарок озалізненних гравелітів (близько 0,15 м) із піщано-суглинистим заповненням. У цьому шарі знайдені численні рештки прісноводних риб і наземних хребетних, представлених зокрема дрібними ссавцями. Товща глин і суглинків перекривається вапняками і ракушняками з фауною молюсків понтичного віку [4]. Імовірно, місцезнаходження являє собою частину древньої дельти.

Місцезнаходження Виноградівка 1 розташоване безпосередньо у с. Виноградівка Болградського району Одеської області (див. рис. 1). У центрі

села в розгалуженій яружній системі на правому березі струмка, який впадає в о. Ялпуг, на денну поверхню виходять відклади понтичного віку, у нижній частині яких наприкінці 1980 рр. знайдено оріктоценоз дрібних ссавців [4-5, 8].

Потужний розріз річкових, лагунних та озерних відкладів нижнього понту поділяється на три пачки. Нижня (5,5 м) складена пісками, гравелітами та глинами, середня (близько 10 м) представлена серією пісків і глин річкового та озерно-лагунного походження. Верхня частина розрізу потужністю до 7 м являє собою товщу пісковиків, вапняків з відбитками морських молюсків і зеленуватих глин з окремими карбонатними конкреціями [6]. Рештки прісноводних риб приурочені до середньої пачки відкладів.

### Систематична частина

Таксономічний склад угруповань костистих риб із місцезнаходжень Лектостратотипу понту (ЛСТП) і Виноградівки 1 (В1) має наступний вигляд:

Ряд Коропоподібні (Cypriniformes)

Родина Cyprinidae Fleming, 1822

*Idus* aff. *idus* (Linnaeus, 1758) – 1 глотковий зуб, dph (В1);

*Rutilus frisii* (Nordmann, 1758) – 6 dph (В1);

*Rutilus* cf. *frisii* (Nordmann, 1758) – 15 dph (ЛСТП), 3 dph (В1);

*Rutilus* sp. – 1 глоткова кістка, crbh (ЛСТП);

*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) – 52 dph (ЛСТП);

*Scardinius* cf. *erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) – 4 dph (В1);

*Scardinius* sp. – 7 dph (ЛСТП);

*Chondrostoma* sp. – 3 dph (ЛСТП);

*Abramis* sp. – 1 dph (ЛСТП);

*Blicca* sp. – 8 dph (ЛСТП), 4 dph (В1);

*Luciobarbus* sp. – 29 dph (ЛСТП);

Barbinae gen. indet. – 2 фрагменти променів плавців (ЛСТП);

*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) – 23 dph (ЛСТП), 17 dph (В1);

Cyprinidae gen. indet. – 2 dph (ЛСТП).

Ряд Сомоподібні (Siluriformes)

Родина Siluridae Cuvier, 1816

*Silurus* sp. – 6 фрагментів колючого променя грудного плавця, 5 ізольованих зубів (ЛСТП), 2 dentale, 1 хребець, 1 зуб, 6 фрагментів колючих променів (Виноградівка 1).

Ряд Щукоподібні (Esociformes)

Родина Esocidae Cuvier, 1816

*Esox lucius* Linnaeus, 1758 – 10 ізольованих зубів (ЛСТП), 1 dentale, 22 ізольованих зуби (В1).

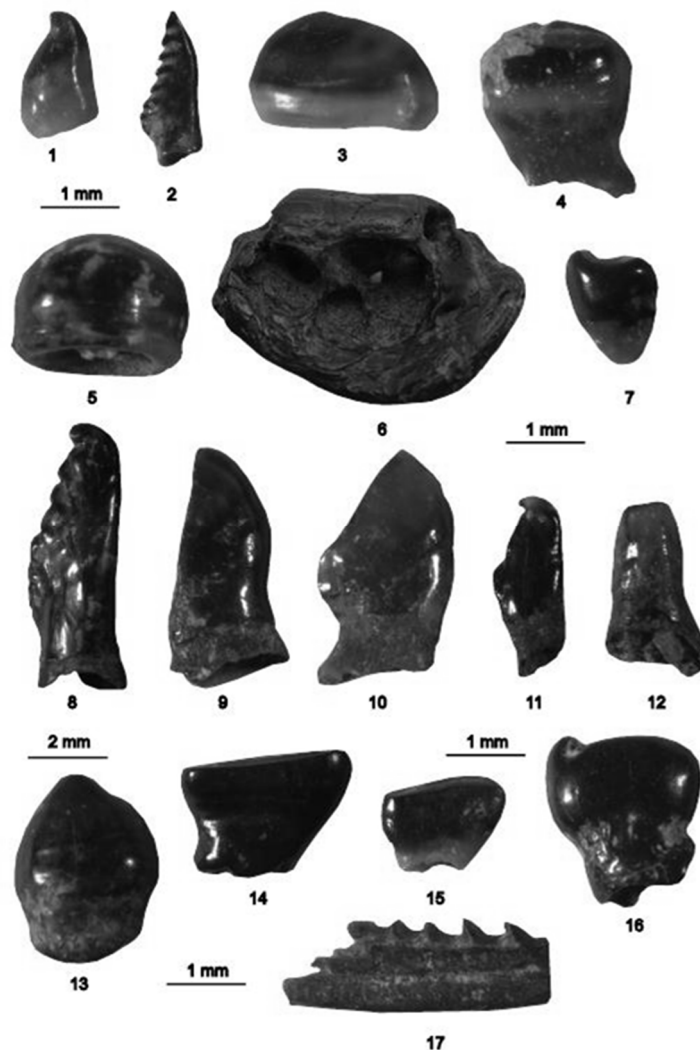
Ряд Окунеподібні (Perciformes)

Родина Percidae Cuvier, 1816

Percidae gen. indet. – 1 praemaxillare (ЛСТП).

Teleostei incertae sedis – 2 промені плавців, 29 ребер, 181 хребець (ЛСТП), 2 промені плавців, 8 ребер, 50 хребців, 3 фрагменти кісток (В1).

Рештки прісноводних костистих риб із місцезнаходжень Лектостратотип понту і Виноградівка 1 представлені на рис. 2 і 3. Перше угруповання відзначається значним таксономічним багатством і видовим різноманіттям: встановлено наявність 12 видів 10 родів 4 родин і 4 рядів.  $H_{spe} = 2,8612^* (3,5850^{**})$ ;  $H_{gen} = 2,6351 (3,3219)$ ;  $H_{fam}$ ,  $H_{ord} = 0,7421 (2,000)$ .



**Рис. 2.** Рештки коропових риб із понтичних відкладів Одеської області: 1 – *Idus* aff. *idus*; 2 – *Scardinius* sp.; 3 – *Rutilus frisii*; 4 – *Rutilus* cf. *frisii*; 5, 13-15 – *Luciobarbus* sp.; 6 – *Rutilus* sp.; 7 – Cyprinidae gen. indet.; 8 – *Scardinius erythrophthalmus*; 9 – *Chondrostoma* sp.; 10 – *Blicca* sp.; 11 – *Abramis* sp.; 12 – *Scardinius* sp.; 16 – *Tinca tinca*; 17 – Barbinae gen. indet.





**Рис. 3.** Рештки риб групи Non-Cyprinidae: 1 – *Silurus* sp.; 2 – *Esox lucius*; 3 – Percidae gen. indet.

Коропові риби (Cyprinidae) є домінуючою групою як за кількістю решток, так і в контексті видового різноманіття (9 видів, або 75%). Інші родини (Siluridae, Esocidae, Percidae) представлені одиничними таксонами. Таке співвідношення є досить типовим для прісноводних іхтіокомплексів пізнього міоцену Східної Європи. Угрупування Виноградівки 1 відрізняється порівняно бідним видовим складом: визначені рештки 8 видів 7 родів 3 родин і 3 рядів.  $H_{spe} = 2,5138$  (3,000);  $H_{gen} = 2,3922$  (2,8074);  $H_{fam}$ ,  $H_{ord} = 1,4288$  (1,5850).

Таксономічне багатство є важливим індикатором стану екосистем: співвідношення цього показника для Лектостратотипу понту і Виноградівки 1 складає близько 1:1,4. До складу обох досліджуваних угруповань входять лише рецентні роди костистих риб, частина з яких включає вимерлі види. Рівень таксономічної подібності, визначений за індексом Жаккара, становить 33,3%, ступінь біоценотичної подібності місцезнаходжень – 50,0%.

Таким чином, таксономічний аналіз угруповань костистих риб понтичного віку з території Одеської області дозволяє проілюструвати одну із важливих стадій формування комплексу прісноводної іхтіофауни півдня Східної Європи на межі пізнього міоцену і раннього пліоцену.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богачев В.В. Рыбы Понтического моря // ДАН СССР. – 1958. – Т. 122, № 4. – С. 727-729.
2. Дуброво И.А., Капелист К.В. Каталог местонахождений третичных позвоночных УССР. – М., 1979. – 160 с.
3. Ковальчук О.М. Нові рештки плітки *Rutilus* sp. (Cyprinidae: Leuciscinae) із відкладів пізнього міоцену півдня України // Біологічні студії. – 2013. – Т. 7, № 3. – С. 217-224.
4. Несин В.А. Неогеновые Murinae (Rodentia, Muridae) Украины. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 176 с.
5. Присяжнюк В.А., Шевченко А.И. Точка прямой корреляции морских и континентальных нижнепонтических образований // ДАН УССР, сер. Б. Геол., хим. и биол. науки. – 1987. – № 6. – С. 23-25.
6. Присяжнюк В.А., Люльева С.А., Сливинская Г.В., Сябряй С.В. Палеонтолого-геофизическая характеристика понтических отложений в эталонном разрезе с. Виноградовки (Северо-Причерноморье) // ДАН Украины. – 1994. – № 7. – С. 99-103.
7. Топачевский В.О., Чепалига А.Л., Несин В.А.,

Рековець Л.І., Топачевський І.В. Мікротеріофауна (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) лектостратотипу понту // ДАН УРСР. – 1988, сер. Б. – № 4. – С. 73-76. **8.** Nesin V.A., Nadachowski A. Late Miocene and Pliocene small mammal faunas (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) of Southeastern Europe // Acta zoologica cracoviensia. – 2001. – Vol. 44, No. 2. – P. 107-135. **9.** Nesin V.A., Storch G. Neogene Murinae of Ukraine (Mammalia, Rodentia) // Senckenbergiana lethaea. – 2004. – Vol. 84, No. 1-2. – P. 351-365. **10.** Rzebik-Kowalska B., Nesin V.A. Erinaceomorpha and Soricomorpha (Insectivora, Mammalia) from the Late Miocene of Ukraine. – Kraków, 2010. – 61 p.

#### РЕЗЮМЕ

**А. Н. Ковальчук.** Пресноводная понтическая ихтиофауна юга Украины.

*Статья посвящена результатам изучения остеологических сборов костистых рыб из двух местонахождений остатков ископаемых позвоночных, датированных понтом (MN 13), обнаруженных на территории Одесской области. Идентифицированы остатки 15 видов, принадлежащих к 11 родам и 4 отрядам (Cypriniformes, Siluriformes, Esociformes, Perciformes). Пять из них (33%) являются общими для обоих местонахождений. В статье предпринята попытка экологического анализа пресноводных сообществ костистых рыб Лектостратотипа понта и Виноградовки 1.*

**Ключевые слова:** костистые рыбы, Teleostei, понт, MN 13, Лектостратотип понта, Виноградовка 1, Украина.

#### SUMMARY

**O. M. Kovalchuk.** Freshwater Pontian Ichthyofauna of Southern Ukraine.

*The article deals with results of studying of the bony fish osteological material from the two localities of fossil vertebrates, dated by Pontian (Late Miocene, MN 13), on the territory of Odesa region (Southern Ukraine). Fifteen species of the 11 genera and 4 orders (Cypriniformes, Siluriformes, Esociformes and Perciformes) were identified. Five of them (33%) are common for both localities. Attempt of ecological analysis of the freshwater bony fish assemblages of Odesa Pontian Lectostratotype and Vinogradovka 1 is in the article.*

**Key words:** bony fishes, Teleostei, Pontian, MN 13, Odesa Pontian Lectostratotype, Vinogradovka 1, Odesa region, Ukraine.

## VI. ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 613.955:617.751

О. В. Богданова, О. О. Пташенчук

### ПОШИРЕНІСТЬ, СТРУКТУРА ТА ЧИННИКИ РОЗВИТКУ ПОРУШЕНЬ ГОСТРОТИ ЗОРУ У ШКОЛЯРІВ м. ОХТИРКА ТА ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*У статті представлені результати дослідження поширеності, структури та чинників розвитку порушень гостроти зору в школярів м. Охтирка та Охтирського району Сумської області. Було встановлено, що показники поширеності зниження гостроти зору серед дітей м. Охтирки знаходяться на одному рівні із середніми показниками по Охтирському району і є значно вищими за відповідні по Сумській області. Поширеність даних порушень серед учнів 2-8 та 9-11 класів і в Сумській області, і в Охтирському районі є вищою, ніж в середньому по Україні. Серед основних хвороб, пов'язаних зі зниженням гостроти зору, найбільш поширеною серед дитячого населення є міопія, на другому місці – астигматизм, далі йдуть далекозорість та спазм акомодациї. Прослідковується чітка залежність поширеності порушення гостроти зору від способу життя школярів, порушень опорно-рухового апарату та впливу спадкового чинника.*

**Ключові слова:** порушення гостроти зору, школярі, спадкова схильність, короткозорість, далекозорість.

**Вступ.** Життя людини – постійна і активна взаємодія з навколишнім середовищем, яка неможлива без складних і досконалих органів відчуття, найважливішим з яких є зір. Встановлено, що 90% інформації про зовнішній світ ми отримуємо завдяки зору [3].

У даний час різке скорочення рухової активності сучасних школярів і збільшення зорових навантажень призвели до серйозних захворювань і порушень зору. Велика кількість сучасних школярів страждає на короткозорість, зростають і вікові зміни очей, що призводять до далекозорості. Причому, тривожна тенденція збільшення порушень зору в даний час не тільки не зменшується, але й не стабілізується. За даними Міністерства охорони здоров'я, у школярів в порівнянні з дітьми молодшого віку в 1,7 разу підвищується кількість захворювань органів зору [1, 4].

У перший рік навчання 3% школярів уже мають порушення зору, до 3-4-го класу цей показник зростає до 10%. У 7-8 класі він становить 16%, а в старшокласників – понад 25% [5].

Дошкільний та шкільний вік вважається найбільш важливим періодом у процесі формування організму дитини. Саме у цьому віці створюється фундамент здоров'я і розвитку фізичних якостей, необхідних для ефективної

участі у різних формах суспільного життя в майбутньому. Тільки вивчивши й проаналізувавши епідеміологічні показники та структуру хвороб, пов'язаних зі зниженням гостроти зору, з'ясувавши їх ймовірні причини, можна підвищити якість життя, а отже, і рівень здоров'я школярів [1, 2].

**Метою** даного дослідження було: проаналізувати епідеміологічні показники поширеності, структуру та основні причини порушень гостроти зору в школярів м. Охтирка та Охтирського району Сумської області проаналізувати особливості фізіологічної адаптації організму молодших школярів до умов сучасної школі.

**Матеріали та методи дослідження.** У ході дослідження були використані статистичні епідеміологічні дані стосовно захворюваності та поширеності хвороб очей в Україні, Сумській області, Охтирському районі та м. Охтирка за період з 2009 по 2013 роки. Опрацьовані щорічні збірники «Стан здоров'я дитячого населення Сумської області» за відповідні роки. Проаналізовані та порівняні результати щорічних поліклінічних профоглядів дітей 0-17 років Сумської області, Охтирського району та м. Охтирка. Проведено анкетування серед школярів Охтирської ЗОШ I-III ст. №4 ім. О. Вишні Сумської області з метою з'ясування чинників розвитку порушень гостроти зору шляхом вивчення особливостей способу життя учнів та їх донозологічних станів. Всього в опитуванні взяло участь 226 дітей та підлітків.

При опрацюванні статистичних даних, використані наступні методи дослідження: узагальнення, конкретизація, порівняльний підхід. Всі отримані результати були опрацьовані методами математичної статистики обробки за допомогою стандартних пакетів Microsoft Office Excel.

**Результати та їх обговорення.** У результаті аналізу статистичних показників щодо поширеності зниження гостроти зору дитячого населення Охтирського району Сумської області та м. Охтирка одержано наступні результати.

Як видно з таблиці, протягом 2010-2012 років серед дітей Охтирського району віком 0-17 років спостерігалася тенденція до спаду показників поширеності порушень гостроти зору: з 83,53 на 1000 дітей у 2010 р. до 57,80 – у 2012 р., з наступним незначним підйомом вказаного показника у 2013р. – до 59,80. У цей же період аналогічні дані по Сумській області залишаються стабільними, проте нижчими, ніж в Охтирському районі: 59,29 на 1000 дітей у 2010 р., 56,55 – у 2011 р., 55,95 – у 2012 р., 58,5 у 2013 році відповідно.

При порівнянні середніх показників поширеності порушень гостроти зору серед вікових груп 0-14 та 15-17 років очевидним стає те, що показники останніх є суттєво вищими, і це спостерігається протягом всіх років. Це є закономірним, адже протягом шкільного навчання накопичені донозологічні зміни зорового аналізатору призводять до хронічних захворювань.

Таблиця

**Показники поширеності порушень гостроти зору дитячого населення  
Сумської області, Охтирського району та м. Охтирка (2009-2013 рр.)**

| Контин-<br>гент        | Регіон            | 2009  |                     | 2010  |                     | 2011 |                     | 2012 |                     | 2013 |                     |
|------------------------|-------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|
|                        |                   | Абс.  | на<br>1000<br>дітей | Абс.  | на<br>1000<br>дітей | Абс. | на<br>1000<br>дітей | Абс. | на<br>1000<br>дітей | Абс. | на<br>1000<br>дітей |
| Діти<br>0-14<br>років  | Сумська обл.      | 8343  | 57,28               | 8173  | 56,52               | 7651 | 53,96               | 7419 | 52,50               | 7681 | 55,0                |
|                        | Охтирський<br>р-н | 740   | 69,50               | 728   | 69,19               | 672  | 64,85               | 521  | 50,88               | 526  | 51,0                |
|                        | м. Охтирка        | 530   | 71,28               | 507   | 68,45               | 496  | 68,23               | 342  | 46,32               | 395  | 52,3                |
| Діти<br>15-17<br>років | Сумська обл.      | 2634  | 71,11               | 2487  | 70,67               | 2181 | 67,96               | 2194 | 71,96               | 2209 | 75,0                |
|                        | Охтирський<br>р-н | 331   | 131,87              | 344   | 148,85              | 327  | 135,12              | 203  | 88,84               | 211  | 104,6               |
|                        | м. Охтирка        | 268   | 150,1               | 249   | 147,25              | 251  | 139,06              | 151  | 88,25               | 132  | 88,2                |
| Діти<br>0-17<br>років  | Сумська обл.      | 10977 | 60,08               | 10660 | 59,29               | 9832 | 56,55               | 9613 | 55,95               | 9890 | 58,5                |
|                        | Охтирський<br>р-н | 1071  | 81,40               | 1072  | 83,53               | 999  | 78,15               | 724  | 57,80               | 737  | 59,8                |
|                        | м. Охтирка        | 798   | 86,54               | 756   | 83,09               | 747  | 82,31               | 493  | 54,21               | 527  | 58,2                |

Аналіз показників поширеності зниження гостроти зору в 2009-2012 роках серед школярів м. Охтирка показав, що вони взагалі знаходяться на одному рівні з середніми показниками по Охтирському району. Однак у 2013 році показники по даному району серед дітей 15-17 років значно вищі ніж в їх одноліток, що мешкають в районному центрі (див. табл.).

Показники поширеності порушень гостроти зору по Сумській області та Охтирському району серед дошкільників та першокласників суттєво не відрізняються і є відносно стабільними протягом 2009-2013 років. Що стосується поширеності порушень гостроти зору серед учнів 2-8 та 9-11 класів, то протягом 2009-2011 років відповідні показники по Охтирському району значно випереджали середньообласні: в 1,5 рази (для 2-8 класів) та в 2 рази (для 9-11 класів).

І якщо вказані показники серед учнів 2-11 класів у Сумській області протягом 2009-2013 рр. є відносно стабільними, то поширеність порушень гостроти зору серед старшокласників Охтирського району постійно і прогресивно зростала: з 138,5 на 1000 дітей – у 2009 р., до 167,3 – у 2010 р. і 183,9 – у 2011 р.

На тлі цієї динаміки викликає сумніви правдивість показників 2012 року – 84,3 на 1000 дітей відповідного віку. Хотілось би сподіватися, що ці позитивні зміни є наслідком гарної діагностичної, профілактичної та оздоровчої роботи працівників поліклінічних та освітніх закладів.

Та, на жаль, достовірно відомо, що саме 2012 року медичні працівники дитячих поліклінік та навчально-виховних закладів Охтирського району отримала «завдання» штучно покращити показники за всіма захворюваннями. Підтвердженням цього є значний ріст зазначеного показника: від 84,3 на 1000 учнів 9-11 класів у 2012 році до 118,3 – у 2013 році.

Високі показники поширеності зниження гостроти зору серед учнів 2-11 класів Охтирського району та м. Охтирка можуть бути обумовлені недотриманням санітарно-гігієнічних умов навчально-виховного процесу щодо рівня освітленості шкільних приміщень. А саме:

1) за рекомендаціями районного відділу освіти кожна школа не повинна перевищувати наданий їй ліміт енергоспоживання, що призводить до того, що адміністрація школи не дозволяє вчителям вмикати світло в денні години доби, навіть якщо на вулиці хмарно та починає темніти взимку;

2) з метою «щоб було красивіше» більшість вчителів при облаштуванні класних кімнат прикрашає вікна нічними шторами, які в свою чергу перешкоджають надходженню потрібної кількості світла.

Крім того, високі показники поширеності патологій органу зору в старшокласників можуть бути пов'язані з досить великим навчальним навантаженням (ЗНО, вступ до вищих навчальних закладів, відвідування підготовчих курсів та репетиторів тощо), емоційною нестабільністю, що є досить великим випробовуванням для їх віку.

Аналізуючи структуру та динаміку поширеності зниження гостроти зору в дітей кожної вікової категорії, слід відмітити постійне прогресуюче зростання частки міопії та спазму акомодатії, що може бути красномовним свідченням того, що дані патології є наслідком прогресування шкільної донозології та по праву відносяться до «шкільних хвороб». Так у дошкільників міопія зустрічається лише у 9%, в учнів 7-14 років – у 47%, а у старшокласників цей показник досягає 60%. За розрахунками серед усіх хвороб, пов'язаних зі зниженням гостроти зору, найбільш поширеною в дитячого населення є міопія (50%), на другому місці – астигматизм (37%), на третьому далекозорість (10%), а на четвертому – спазм акомодатії (3%).

Спираючись на результати проведеного анкетування маємо змогу визначити залежність поширеності патологій зорового аналізатору від способу життя дитини, порушень опорно-рухового апарату та впливу спадкового чинника. Результати дослідження показали, що серед дітей, які мають порушення гостроти зору частіше зустрічаються порушення опорно-рухового апарату, ніж серед тих, що без даних патологій.



Так сколіоз супроводжує 36% випадків міопії серед учнів, 20% гіперметропії та 30% астигматизму. Серед школярів, які не мають порушень гостроти зору, сколіоз зафіксовано лише у 14,6% респондентів.

Порушення постави також частіше зустрічаються у школярів із міопією, гіперметропією та астигматизмом, ніж у тих, хто не має вказаних патологій – 5,1%, 10% та 20% проти 1,9% відповідно.

Однією з можливих причин цього може бути незручність і невідповідність шкільних меблів зросту школярів, наслідком чого є формування неправильної постави та появи сколіозу. Так, на замалі розміри парти чи недостатньо місця для двох учнів за нею вказують 41% учнів із міопією, 15% із гіперметропією та 40% із астигматизмом проти 12% учнів без патологій зору.

У відповідях респондентів також прослідковується чітка залежність поширеності порушення гостроти зору від способу життя школярів.

Опитування показало, що учні з нормальною гостротою зору свій вільний час проводять більш активно та з меншим навантаженням на зоровий аналізатор. Так, на питання «Як звичайно Ви проводите свій вільний час?» варіант відповіді «на вулиці з друзями («стадіон+м'яч») обрали 44,6% дітей із нормальним зором і всього 23% короткозорих; варіант «вдома за комп'ютером» обрала приблизно рівна кількість дітей обох категорій – 25,6% та 24,2% відповідно; перед телевізором та за книгою свій вільний час проводять 25,6% школярів із міопією та вдвічі менше (14%) з нормальним зором.

Переважна більшість школярів з нормальною гостротою зору не «зловживає» комп'ютером та проводить за ним до 1 години на день (37%) або 1-3 години (45,2%); серед короткозорих таких відповідно 18% та 38,5%. Разом з тим майже 13% дітей із короткозорістю відводять комп'ютеру щодня не менше 4-5 годин, а 15,34% – навіть більше 5; аналогічні частки дітей без порушень зору складають лише 6,4% та 4,5% відповідно.

Вагомим чинником розвитку порушень гостроти зору серед школярів відіграє спадкова схильність. Так, за результатами нашого опитування, лише у 48,7% дітей з короткозорістю обидва батьки мають нормальну гостроту зору, серед далекозорих таких 65%, серед дітей із астигматизмом – 80%, із нормальним зором відповідно 77,7%.

Схильність до короткозорості частіше передається від матері (33,3%), вдвічі рідше від батька (15,4%); лише у 2,6% короткозорих дітей одночасно вади зору мають обидва батьки. Далекозорість частіше успадковується від батька (15%) або одночасно від обох батьків (15%), ніж лише від матері (5%). Подібної залежності успадкування астигматизму зафіксовано не було.

Доведено, що успадковується не хвороба, а схильність до неї. Адже у 8,9% дітей із нормальною гостротою зору вказані вади зору мають мами, у

10,2% – тата, у 3,2% – обидва батьки. Це доводить, що здоровий спосіб життя та раціональне харчування можуть бути запорукою гарного зору, навіть якщо є спадкова схильність.

**Висновки.** Протягом 2009-2013 рр. показники поширеності порушень гостроти зору серед дітей Охтирського району віком 0-17 років були вищими, ніж аналогічні в Сумській області та Україні. Спостерігається зростання частки міопії та спазму акомодациї від дошкільного віку до старших класів. Одночасно з цим з віком зменшуються частки далекозорості та астигматизму, що є цілком природнім.

Прогресивне зростання показників поширеності хвороб, пов'язаних зі зниженням гостроти зору, від 1 до 11 класу як серед дитячого населення Охтирського району так і Сумської області по праву дозволяє віднести даний клас хвороб до «шкільних».

Серед дітей, які мають порушення гостроти зору частіше зустрічаються порушення опорно-рухового апарату, ніж у тих, хто не має даних патологій. Прослідковується чітка залежність поширеності порушення гостроти зору від способу життя школярів – учні з нормальною гостротою зору свій вільний час проводять більш активно та з меншим навантаженням на зоровий аналізатор, не «зловживають» комп'ютером.

Вагоме значення у поширеності порушень гостроти зору серед школярів відіграє спадкова схильність. Успадковується не хвороба, а схильність до неї.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гозак С.В. Вплив чинників навчального процесу на показники здоров'я школярів / С.В. Гозак // Довкілля та здоров'я. – 2012. – №3. – С. 17-20.
2. Гребняк М.П. / Сучасні закономірності виникнення і поширення хвороб серед підлітків / М. П. Гребняк, С. А. Щудро // Україна. Здоров'я нації. – 2007. – №4. – С. 42-47.
3. Маруненко І.М. Анатолія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни / І. М. Маруненко, Є. О. Неведомська, В. І. Борницька. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.
4. Медико-демографічна ситуація та організація медичної допо-моги населенню у 2010 році: підсумки діяльності системи охорони здоров'я та реалізація Про-грами економічних реформ на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава». – К.: МОЗ України, 2011. – 104 с.
5. Полька Н.С. Удосконалення медико-профілактичного забезпечення дітей у загальноосвітніх навчальних закладах – вимога часу / Н.С. Полька // Довкілля та здоров'я. – 2009. – № 1. – С. 52-54.

#### РЕЗЮМЕ

**Я. В. Богданова, О. А. Пташенчук.** Распространенность, структура и факторы развития нарушений остроты зрения у школьников г. Ахтырка и Ахтырского района.

*Представлены результаты исследования распространенности, структуры и факторов развития нарушений остроты зрения у школьников г. Ахтырка и Ахтырского района. Было установлено, что показатели распространенности снижения остроты зрения среди детей г. Ахтырки находятся на одном уровне со средними показателями в Ахтырском районе и значительно выше, чем соответствующие по Сумской области. Распространенность данных нарушений среди учащихся 2-8 и 9-11 классов Ахтырского*

района вище, чем в Сумской области и в среднем по Украине. Среди основных заболеваний, связанных со снижением остроты зрения, наиболее распространенной среди детского населения является миопия, на втором месте – астигматизм, дальше идут дальнозоркость и спазм аккомодации. Прослеживается четкая зависимость распространенности нарушения остроты зрения от образа жизни школьников, нарушений опорно-двигательного аппарата и влияния наследственного фактора.

**Ключевые слова:** нарушение остроты зрения, школьники, наследственная склонность, близорукость, дальнозоркость.

#### SUMMARY

**O. V. Bogdanova, O. O. Ptaschenchuk.** Prevalence, structure and factors of development of disfunction of visual acuity of pupils in Achtyrka and Achtyrskij region.

*The results of the investigation of prevalence, structure and factors of development of visual acuity's disfunction of pupils in Achtyrka and Achtyrskij region are discussed in the article. It was determined that the indexes of prevalence of visual acuity's disfunction among children in Achtyrka are on the same level with the medium indexes in Achtyrka region, and noticeably higher than these indexes in Symyskaja oblast'. Prevalence of these disorders among pupils of 2-8 and 9-11 grades in Achtyrskij region is higher than in Symyskaja oblast' and in Ukraine on average. Among the underlying diseases, connected with reduction of visual acuity, myopia is the most extensive among children, astigmatism is at the second place, then come hypermetropia and cyclospasm. A strong dependence of disfunction of visual acuity from pupils' way of life, disfunction of musculoskeletal system and influence of hereditary factor can be traced.*

**Key words:** disfunction of visual acuity, pupils, hereditary inclination, myopia, hypermetropia.

УДК 612.112:616

**О. А. Касьяненко, С. М. Дмитрук, М. В. Кошман**

### ВИВЧЕННЯ ФАГОЦИТАРНОЇ АКТИВНОСТІ НЕЙТРОФІЛІВ МОЛОДИХ ЖІНОК, СХИЛЬНИХ ДО ЗАПАЛЕННЯ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*З метою визначення причин схильності молодих жінок до запалень верхніх дихальних шляхів вивчалася функціонально-метаболічна активність нейтрофілів крові. Згідно отриманих результатів, визначені особи, низькі показники загальної фагоцитарної активності та формазин-позитивних нейтрофілів яких, є причиною хронізації запальних процесів.*

**Ключові слова:** імунограма, фагоцитарна активність нейтрофілів, НСТ-тест, метаболічна активність нейтрофілів.

**Вступ.** Показники розширеної імунограми, поряд з іншими показниками, надають інформацію про стан функціонально-метаболічної активності клітин неспецифічного імунного захисту. Отримані результати дозволяють застосовувати профілактичні заходи щодо уникнення хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів. Сучасні клінічні імунологічні методи малодоступні для населення, хоча їх значення за для виявлення причин схильності до гострих респіраторних захворювань безперечне.

Виявлення причин хронічних ринітів, синуситів, фарингітів, тонзилітів дозволяє попередити поширення запальних процесів на слизові оболонки нижніх дихальних шляхів, позбутися ускладнень пневмонією або хворобами серцево-судинної системи, нирок тощо. Постійні запальні процеси слизових оболонок з важким перебігом призводять до зниження функціональної активності імунітету, важливою складовою якого є фагоцитарна система [2, 3].

**Мета** дослідження полягала у комплексному вивченні показників функціональної активності нейтрофілів крові молодих жінок для визначення причин їх схильності до запалення верхніх дихальних шляхів.

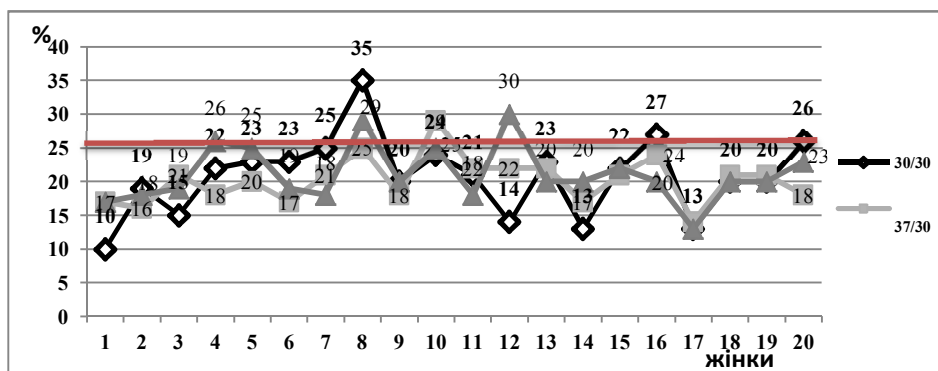
**Методи дослідження.** Під час дослідження використовувалися методи визначення функціонального стану нейтрофілів. Латекс-тест дає змогу оцінити фагоцитарну активність нейтрофілів крові. В якості фагоцитабельного матеріалу брали монодисперсні частинки латексу діаметром 1,5 мкм. Визначалися: фагоцитарний показник (ФП) – відсоток фагоцитуючих нейтрофілів, фагоцитарне число (ФЧ) – середня кількість поглинутих частинок латексу на один нейтрофіл та загальна фагоцитарна активність (ЗФА) – інтегрований показник фагоцитарної здатності [1].

Тест з нітросинім тетразолієм (НСТ-тест) відображає ступінь активності оксигензалежного метаболізму. НСТ-спонтанний дає змогу оцінити стан бактерицидності нейтрофілів, на які не впливали стимулятори. НСТ-стимульований характеризує потенційну активність фагоцитуючих клітин і розглядається як біохімічний критерій їх готовності до завершеного фагоцитозу. В якості стимулятора було обрано нефарбований латекс діаметром 1,5 мкм [1].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Для вивчення показників імунограми нами були відібрані дві групи молодих жінок – студенток природничо-географічного факультету Сум ДПУ ім. А.С. Макаренка загальною кількістю 30 осіб, віком від 19 до 23 років. До контрольної групи досліджених увійшли студентки, які зазвичай протягом року не хворіють на застуду; до експериментальної – особи, які більше п'яти разів протягом року страждають на запалення верхніх дихальних шляхів.

Забір капілярної і венозної крові та визначення показників імунограм відбувався на базі імунологічної лабораторії Сумської обласної лікарні у грудні-січні 2012-2013 рр. Аналіз отриманих результатів проводився на кафедрі зоології, анатомії та фізіології педагогічного університету.

Графічне зображення на рисунку 1 відтворює відсоток фагоцитуючих нейтрофілів крові студенток експериментальної групи при різних температурних навантаженнях. Згідно аналізу результатів можна констатувати, що у крові частохворіючих осіб частка фагоцитуючих нейтрофілів була меншою за норму.



**Рис. 1.** Динаміка змін фагоцитарного показника нейтрофілів крові студенток експериментальної групи при різних температурних навантаженнях.

Мінімальні значення, а це від 10 до 15 % активних клітин, мали шість осіб. Тих, у яких кількість активно фагоцитуючих нейтрофілів крові була нижче норми, а крім того їх частка не змінювалася при зміні температурних умов було сім. Тож загалом, кількість тих студенток, нейтрофіли крові яких при нормальній їх абсолютній кількості мали низьку функціональну спроможність було 13, а це 65 % від зальної кількості.

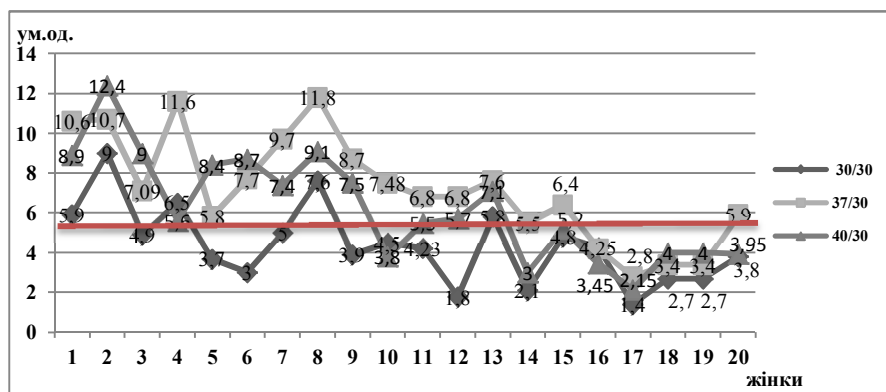
При аналізі фагоцитарного показника крові осіб контрольної групи чітко проглядалася закономірність залежності кількості фагоцитуючих нейтрофілів від температури. Такої закономірності у експериментальній групі не спостерігалось. Показники фагоцитарного числа намагалися компенсувати дефіцит фагоцитуючих нейтрофілів задля оптимальних значень загальної фагоцитарної активності (рис. 2, рис. 3).

У 80 % студенток експериментальної групи під час інкубації нейтрофілів з частинками латексу при 37°C протягом 30 хвилин показник фагоцитарного числа відповідав нормі. У 20% був нижчим за неї. Беручи до уваги той факт, що ці особи мали і низький рівень фагоцитарного показника можна передбачити недостатню функціональну здатність нейтрофілів. Компенсувати нестачу фагоцитуючих клітин за рахунок їх поглинальних можливостей неспецифічній ланці імунітету не вдалося. Тож, рівень фагоцитарного числа нейтрофілів крові осіб експериментальної групи був вищим або відповідав референтному значенню під час інкубації при 30°C у 80 %, при 37°C у 25 % та 40°C 20 % осіб.

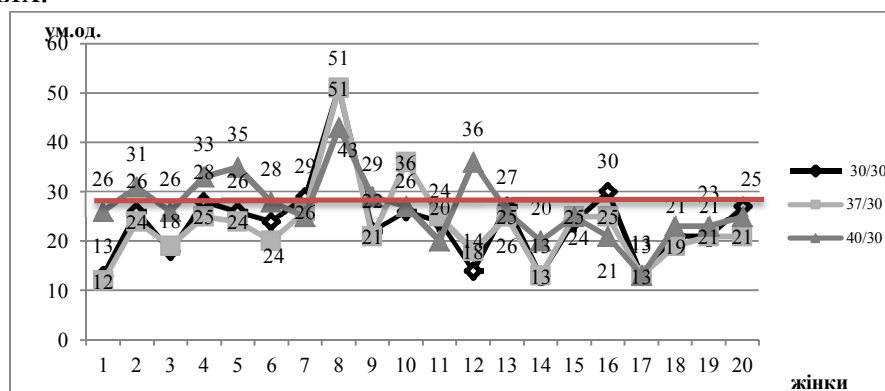
У п'яти студенток (14, 17, 18, 19, 20) загальний фагоцитарний показник був нижчим за норму і майже не змінювався при різних температурних навантаженнях.

Для повної інформації про функціональні можливості нейтрофілів необхідні не тільки показники фагоцитарної активності, а й показники оксигензалежного кілінгу. Саме НСТ-тест оцінює стан оксигензалежного механізму бактерицидності нейтрофілів. Гранулоцити, які після поглинання не здатні до внутрішньоклітинного кілінгу стають носіями бактеріальних збудників.





**Рис. 2.** Динаміка змін показників фагоцитарного числа нейтрофілів крові студенток експериментальної групи при різних температурних навантаженнях.

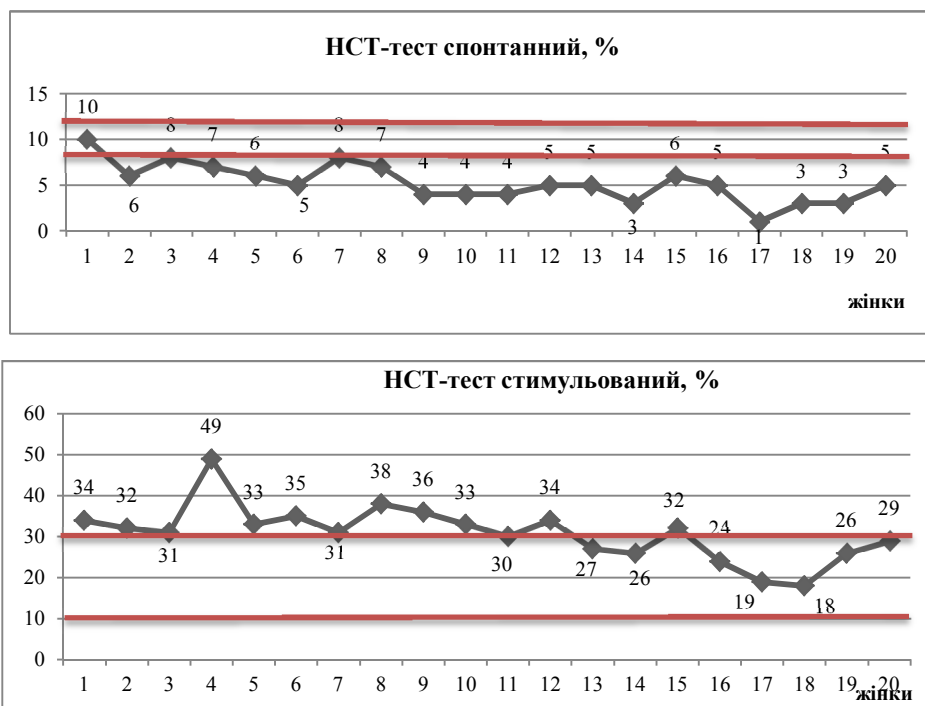


**Рис. 3.** Динаміка змін загальної фагоцитарної активності нейтрофілів крові студенток експериментальної групи при різних температурних навантаженнях.

Оцінюючи НСТ-тест спонтанний було з'ясовано, що середні значення показників двох досліджених груп є майже тотожними і становлять  $4,2 \pm 1,62$  % для контрольної групи та  $5,25 \pm 2,10$  % для експериментальної. Референтний інтервал, запропонований імунологічною лабораторією складає 8-12 % формазан-позитивних клітин від загальної кількості нейтрофілів. Згідно з цією нормою – бактерицидність нестимульованих нейтрофілів в обох досліджених групах була низькою. Хоча за даними інших наукових джерел нижня межа НСТ-тесту не визначена (референтний інтервал 0-10 %) [4].

НСТ-стимульований характеризує потенційну активність фагоцитуючих клітин і розглядається як біохімічний критерій їх готовності до завершеного фагоцитозу. Різниця між двома спонтанним та стимульованим НСТ-тестами носить назву резервного коефіцієнту (РК) Його значення не повинно бути меншим за 1,5 ум.од. Як у контрольній, так у експериментальній групах середні значення РК перевищували норму і становили відповідно 7,7 та 6,9 ум.од. Крім того, референтною межею для стимульованого тесту є інтервал від 10-30 %, але вважається, що рівень стимульованого НСТ-тесту не повинен бути нижчим за 20 % формазан-позитивних клітин [4].





**Рис. 4.** Показники спонтанного і стимульованого НСТ-тестів нейтрофілів крові студенток експериментальної груп.

Аналіз показників спонтанного НСТ-тесту зображено на рисунку 4, згідно з якою тільки три особи мали рівень цього показника референтним. У інших спостерігалася низька метаболічна активність нейтрофілів. Особливо у тих, у яких значення НСТ-тесту знижувалося до 3 та 1%. Вважають, що такі низькі показники говорять про недостатню бактерицидність фагоцитів і хронічний стан запальних процесів [5].

Показники стимульованого НСТ-тесту осіб експериментальної групи дозволили зробити висновок, що незважаючи на референтні значення резервного коефіцієнту, низька бактерицидність фагоцитуючих клітин може призвести до хронізації запальних процесів верхніх дихальних шляхів семи осіб.

#### **Висновки.**

1. Результати дослідження довели, що у п'яти студенток, схильних до запалень верхніх дихальних шляхів, загальний фагоцитарний показник нейтрофілів був нижчим за норму і майже не змінювався при різних температурних навантаженнях.

2. Низькі показники кількості формазан-позитивних нейтрофілів у 35 % осіб експериментальної групи спостерігалися як при спонтанному НСТ-тесті, так і при стимульованому. Такий функціональний стан неспецифічної ланки імунітету може бути причиною хронізації запальних процесів.

3. Аналіз показників імунограм крові студенток дозволив, при наявності референтних значень кількісних показників лейкограми визначити осіб, функціональні можливості фагоцитозу яких є однією з причин частих рецидивуючих запалень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Исследование поглотительной и метаболической активности нейтрофилов периферической крови у детей раннего возраста / Г. И. Гордиенко, Т.М. Бородин, Т.А. Дубина [и др.] // Педиатрия. – 2003. – № 5. – С.1-3.
2. Реактивность фагоцитирующих клеток при инициации инфекционно-воспалительных процессов / Н. Г. Плехова, Л. М. Сомова, Е. И. Дробот // Успехи современной биологии. – 2011. – № 1. – С. 37-49.
3. Фагоцитарная активность нейтрофильных гранулоцитов у больных с воспалительными заболеваниями кишечника в зависимости от клинических характеристик заболевания [электронный ресурс] / Г. Н. Тарасова, Е. А. Чумакова, Е. Н. Федотова, М. Г. Ильяшенко // Практическая медицина. – 2012. – № 7. – С.43. – Режим доступа: <http://mfvt.ru/fagocitarnaya-aktivnost-nejtrofilnyh>
4. Фагоцитарная активность нейтрофилов [электронный ресурс]: электронные ресурсы в науке, культуре и образовании: справочник иммунологических исследований: – Режим доступа: [lab.medelement.com/main/index/NjQ3](http://lab.medelement.com/main/index/NjQ3)
5. Функционально-метаболический статус нейтрофильных фагоцитов у пациентов с заболеваниями суставов перед первичным и ревизионным эндопротезированием / Е. И. Кузнецова, О. К. Чегуров, Б. В. Камшилов [и др.] // Гений ортопедии. – 2012. – № – С.79-92.

## РЕЗЮМЕ

**Е. А. Касьяненко, С. Н. Дмитрук, М. В. Кошман.** Изучение фагоцитарной активности нейтрофилов молодых женщин, предрасположенных к воспалению верхних дыхательных путей

*С целью определения причин предрасположенности молодых женщин к воспалениям верхних дыхательных путей изучалась функционально-метаболическая активность нейтрофилов крови. Согласно полученным результатам, определены лица, низкие показатели общей фагоцитарной активности и формазан-положительных нейтрофилов крови которых, могут являться причиной хронизации воспалительных процессов.*

**Ключевые слова:** иммунограмма, фагоцитарная активность нейтрофилов, НСТ-тест, метаболическая активность

## SUMMARY

**E. A. Kasyanenko, S. N. Dmitruk, M. V. Koshman.** Study of phagocytic activity of neutrophils among young women who are prone to inflammation of the upper respiratory tract.

*In order to determine the causes of the predisposition of young women to inflammation of the upper respiratory tract it was studied the functional and metabolic activity of blood neutrophils. According to the results we identified persons with low total phagocytic activity and formazan-positive blood neutrophils, which are the cause of chronic inflammatory processes.*

**Key words:** immunogram, phagocytic activity of neutrophils, NBT test, the metabolic activity

УДК 613.955:617.751

О. О. Пташенчук, Я. В. Тачкін

## ПОШИРЕНІСТЬ, СТРУКТУРА ТА ЧИННИКИ РОЗВИТКУ ПОРУШЕНЬ ГОСТРОТИ ЗОРУ У ШКОЛЯРІВ м. СУМИ ТА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*У статті представлені результати дослідження поширеності, структури та чинників розвитку порушень гостроти зору в школярів м. Суми та Сумської області. Було встановлено, що показники поширеності зниження гостроти зору серед дітей Сумської області є вищими за відповідні по Україні. Починаючи з дошкільного віку та протягом шкільного навчання, показник поширеності порушень гостроти зору до 11 класу зростає майже в 4 рази. З'ясовано структуру хвороб, зв'язаних із зниженням гостроти зору. Також*

наводяться результати порівняння зазначених показників від місцевості проживання. За результатами анкетування встановлено, що спосіб життя, наявність супутніх порушень постави та сколіозу, а також спадковий фактор, можуть бути чинниками, що впливають на розвиток зниження гостроти зору.

**Ключові слова:** порушення гостроти зору, школярі, спадкова схильність, короткозорість, далекозорість, шкільна донозологія.

**Вступ.** Погіршення здоров'я дітей, що зараз спостерігається, обумовлене складним взаємозв'язком біологічних, екологічних, соціально-економічних чинників, що у свою чергу призводять до порушення формування здорового способу життя і, як наслідок, зниження якості життя, пов'язаної зі здоров'ям [1, 2].

За даними офіційної статистики МОЗ України встановлено, що захворюваність дітей різних вікових груп за останні 10 років значно зросла. У структурі захворюваності дитячого населення у 2010 році хвороби ока та придаткового апарату займали третє місце (5,28%) після хвороб органів дихання (51,82%) та травлення (7,25%) [4].

Оскільки зір відіграє надзвичайно важливу роль у пізнавальній діяльності людини, а більше 90% інформації, що надходить до мозку, дає саме зоровий аналізатор, проблема порушень зору в дітей та підлітків заслуговує особливої уваги. За даними Міністерства охорони здоров'я, у школярів, у порівнянні з дітьми молодшого віку, в 1,7 рази підвищується кількість захворювань, пов'язаних із погіршенням гостроти зору [3; 4].

У даний час різке скорочення рухової активності сучасних школярів і збільшення зорових навантажень призвели до серйозних захворювань і порушень зору. Так, у перший рік навчання порушення зору мають вже 3% школярів, до 3-4-го класу цей показник зростає до 10%, у 7-8 класі він становить 16%, а в старшокласників – понад 25% [5].

Оскільки, в Україні щорічно збільшується кількість уперше за реєстрованих хвороб ока та придаткового апарату серед дитячого населення, то детальний аналіз динаміки та особливостей поширеності даного класу хвороб на прикладі Сумської області є досить важливим.

**Метою** даного дослідження було проаналізувати епідеміологічні показники, особливості поширеності та причини порушень гостроти зору в школярів м. Суми та Сумської області.

**Матеріали та методи дослідження.** У ході дослідження було використано статистичні результати профоглядів дітей 0–17 років, які проводилися в Сумській області протягом 2007-2013 років. Вказані дані дозволили нам порівняти рівень поширеності даних захворювань у школярів міської та сільської місцевості. Також було проаналізовано поширеність порушень гостроти зору серед дітей та підлітків різних районів Сумської області. Крім того, було проведено анкетування серед школярів навчальних закладів м. Суми та Сумської області з метою з'ясування чинників розвитку порушень гостроти

зору шляхом вивчення особливостей способу життя учнів та їх донозологічних станів. Всього в опитуванні взяли участь 449 учнів 5-11 класів, серед яких 144 – учні ЗОШ №9 м. Суми й 305 – учні загальноосвітніх шкіл Сумської області. На базі спеціалізованої I-III ступенів школи №9 м. Суми було досліджено динаміку розвитку на структуру хвороб, пов'язаних зі зниженням гостроти зору (всього було вивчено медичні картки 915 учнів 1-11 класів).

При опрацюванні статистичних даних, ми використовували такі методи дослідження як узагальнення, конкретизація, порівняльний підхід. Всі отримані результати були опрацьовані методами математичної статистики обробки за допомогою стандартних пакетів Microsoft Office Excel.

**Результати та їх обговорення.** Показники поширеності порушень гостроти зору серед дітей нашої області віком 0-17 років протягом останніх 5 років залишаються досить високими та відносно стабільними. І якщо протягом 2009-2013 рр. спостерігалася певна тенденція до спаду даного показника (з 60,08 на 1000 дітей у 2009 р. до 55,95 – у 2012 р.), то в 2013 р. зафіксовано його зростання до 58,46 на тис. оглянутих. Слід відмітити, що даний показник по Сумській області за 2013 рік є вищим за загальноукраїнський, 58,46 проти 48,12 на 1000 дітей віком 0-17 років відповідно.

При порівнянні середніх показників поширеності порушень гостроти зору серед вікових груп 0-14 та 15-17 років очевидним стає те, що показники останніх є суттєво вищими, і це спостерігається протягом всіх років. Це є закономірним, адже протягом шкільного навчання накопичені донозологічні зміни зорового аналізатору призводять до низки захворювань.

Аналіз статистичних даних профоглядів дітей дав нам змогу простежити динаміку поширеності зниження гостроти зору в дітей різних вікових груп: дошкільників, першокласників, учнів 2-8 та 9-11 класів.

При порівнянні загальноукраїнських показників поширеності вказаних патологій зору серед дитячого населення та відповідних показників по Сумській області в 2013 році, стає очевидним, що останні перевищують загальноукраїнські за всіма віковими групами. І така ситуація спостерігається вже протягом кількох останніх років. Особливо відчутна різниця між показниками зафіксована серед школярів 2-8 класів (таблиця).

У 2013 році спостерігається певне підвищення показників поширеності зниження гостроти зору серед усіх вказаних категорій дітей та підлітків Сумської області, окрім дошкільників, у яких останніми роками зафіксована тенденція до спаду даного показника.

Загалом протягом 2007-2012 років відбулося значне зниження поширеності зазначених вад і серед першокласників, як серед тих, хто почав навчання з 6 років, так і серед тих, хто пішов до школи у 7 років – з 65,1 до 48,1 і з 96,6 до 60,5 на 1000 дітей відповідно (див. табл.).

Таблиця

**Результати профоглядів дітей 0-17 років за 2007-2013 рр.  
(Сумська область). Зниження гостроти зору**

| Контингент              | Абс. число |      |      |      |      |      |      | На 1000 дітей |      |      |      |      |      |      |              |
|-------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
|                         | 2007       | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2007          | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2013 Україна |
| <b>Дошкільники</b>      | 1466       | 1337 | 1408 | 1490 | 1569 | 1557 | 1390 | 26,9          | 24,2 | 24,8 | 26,5 | 26,8 | 24,9 | 22,5 | 14,77        |
| <b>1 кл., з 6 років</b> | 477        | 427  | 389  | 354  | 390  | 357  | 408  | 65,1          | 61,9 | 56,1 | 52,2 | 56,3 | 48,1 | 53,8 | 44,96        |
| <b>1 кл., з 7 років</b> | 407        | 343  | 301  | 304  | 263  | 246  | 276  | 96,9          | 83,9 | 75,5 | 74,0 | 69,7 | 60,5 | 62,1 | 60,40        |
| <b>2-8 кл.</b>          | 6912       | 6755 | 6245 | 6025 | 5429 | 5259 | 5607 | 82,7          | 82,8 | 80,1 | 77,7 | 74,9 | 78,1 | 85,0 | 70,59        |
| <b>9-11 кл.</b>         | 1975       | 1942 | 1822 | 1810 | 1863 | 1842 | 1902 | 76,8          | 83,3 | 77,4 | 84,6 | 80,6 | 80,7 | 83,8 | 77,52        |

В учнів 2-8 та 9-11 класів показники поширеності порушень зору останніми роками залишаються стабільно високими. Крім того, як ми вже зазначали, у 2013 році зафіксовано зростання даного показника в обох учнівських групах: з 78,1 у 2012 р. до 85,0 у 2013 р. (2-8 класи) та з 80,7 до 83,8 відповідно (9-11 класи).

Починаючи з дошкільного віку та протягом шкільного навчання, показник поширеності порушень гостроти зору до 11 класу поступово зростає – від 22,5 до 83,8 на 1000 дітей відповідного віку.

Такі невтішні тенденції обумовлені низкою ймовірних чинників, які торкаються, як недосконалості організації навчально-виховного процесу в сучасних початкових закладах, так і нераціональним способом життя сучасних дітей. Деякі з цих причин ми проаналізуємо нижче, спираючись на результати анкетування, яке ми проводили серед школярів міської та сільської місцевості нашої області.

Щоб з'ясувати динаміку розвитку та структуру захворювань, пов'язаних зі зниженням гостроти зору, ми провели ряд досліджень на прикладі спеціалізованої I-III ступенів школи №9 м. Суми.

Так, загальна кількість школярів, що мають зниження гостроти зору зростає від 8% у першому класі до 28,6% – у десятому. Серед усіх захворювань, що пов'язані зі зниженням гостроти зору в школярів, перше місце за поширеністю займає міопія (45%). Далі йдуть далекозорість (28,2%), астигматизм (20,3%) та косоокість (6,5%).

Структура даних захворювань серед учнів різних класів суттєво відрізняється. Якщо в 1 класі лідирує далекозорість (60%) (для дітей даного віку це є фізіологічною нормою), то в 5 та 10-11 класах – короткозорість (65% та 66,7% відповідно).



Аналізуючи динаміку поширеності кожного з цих захворювань у школярів ЗОШ №9 від 1 до 11 класу, слід відмітити постійне прогресуюче зростання показника міопії, що може буди красномовним свідченням того, що дане захворювання є наслідком прогресування шкільної донозології, через що короткозорість по праву відносяться до «шкільних хвороб».

Щодо інших захворювань, то чіткої залежності від віку не зафіксовано, окрім високого рівня далекозорості в учнів початкових класів, що, як ми вже зазначали, є цілком природнім.

Порівняння та аналіз поширеності гостроти зору залежно від місцевості проживання (сільської чи міської) показали, що зазначені показники є близьким за значеннями та мають спільні тенденції.

Якщо протягом 2010-2012 рр. дещо вищі показники були характерні для сільської місцевості, то у 2013 році більшим виявився показник для міського дитячого населення. До цього призвело зниження показника поширеності зниження гостроти зору сільських дітей 0-14 років та одночасне зростання аналогічного показника у містян.

Проте серед категорії дітей віком 15-17 років протягом останніх чотирьох років значно вищі показники поширеності вказаних вад спостерігаються саме у мешканців села: 67,33 на 1000 дітей відповідно віку в міській місцевості проти 81,88 – у сільській (2010 р.); 64,48 проти 79,14 (2011 р.); 69,21 проти 80,94 (2012 р.); 71,0 проти 88,35 (2013 р.) відповідно.

Порівняння результатів профоглядів дітей 0-17 років Сумської області міської та сільської місцевості показав, що в обох випадках спостерігається прогресивне зростання показників поширеності зниження гостроти зору від 1 до 11 класу. Але, якщо серед дошкільників вищі показники спостерігаються серед міських дітей – 24,7 проти 16,0 на 1000 дітей відповідного віку, то, серед першокласників лідирують селяни; серед учнів 2-8 класів значно вищі показники властиві школярам міста, а серед 9-11 класів, навпаки – села: 89,1 проти 74,4 та 93,1 проти 80,3 на 1000 дітей відповідно.

Можливо це можна пояснити сучасними проблемами сільської місцевості: недостатньою діагностичною, профілактичною та оздоровчою роботою в медичних та навчальних закладах; застарілим освітлювальним обладнанням шкільних приміщень; поступово прогресуючою комп'ютеризацією села тощо.

Як свідчать результати вибіркового соціально-демографічного обстеження, які проводить Держкомстат України, основна маса (81%) сільської молоді не має можливості отримати відповідне медичне обслуговування за місцем проживання. При цьому науковці Інституту охорони здоров'я дітей і підлітків АМН України стверджують, що останнім часом стан здоров'я підлітків у сільській місцевості гірший, ніж у міських поселеннях [39].



Так за нашими дослідженнями спортивні секції відвідують 36,1% міських учнів 5-11 класів, серед сільських – таких лише 19,6%. Проте, свій вільний час на вулиці проводять загалом 63,5% сільських та 47,2% міських школярів. Решта переважно перебуває вдома: за комп'ютером – 14,9% селян та 25,7% містян; перед телевізором – 14,9% та 4,2%; за книгою – 11,2% та 9,7% відповідно.

За результатами наших досліджень вдома не мають комп'ютера 19,6% сільських учнів 5-11 класів, серед містян таких лише 1,4%. Крім того, більшість (43,6%) сільських школярів проводять за комп'ютером не більше години на добу, серед міських таких 31,3%; більшість же міських школярів комп'ютеру приділяють щодоби від 1 до 3 годин (серед селян таких 28,7%); більше 4 годин присвячують комп'ютеру переважно міські учні – 15,3% проти 8,1% серед сільських.

Аналіз статистичних даних показав, що найвищі показники поширеності захворювань, зв'язаних із зниженням гостроти зору, серед дітей віком 0-17 років у 2013 році зафіксовані в Глухівському (95,15 на 1000 дітей відповідного віку) та Шосткинському (83,85) районах.

Найнижчі показники спостерігалися в Сумському (35,38 на 1000 дітей відповідного віку), Білопільському (37,23), Кролевецькому (39,28), Липоводолинському (40,4) та Недригайлівському (44,36) районах.

Для порівняння, аналогічний показник для Сумської області складає 58,46 на 1000 дітей оглянутих.

У рамках дослідження нами також було проведено анкетування серед школярів навчальних закладів м. Суми та Сумської області з метою з'ясування чинників розвитку порушень гостроти зору шляхом вивчення особливостей способу життя учнів та їх донозологічних станів.

Однією з причин зниження гостроти зору в сучасних дітей дослідники називають зниження рухової активності та зменшення кількості часу, який діти проводять на вулиці.

На питання *«Як Ви звичайно проводите свій вільний час?»* діти могли обрати кілька варіантів відповіді. Якщо варіант *«на вулиці з друзями»* (спільно 2 варіанти – *«лавочка + насіння»* та *«стадіон + м'яч»*) обрали приблизно однакова кількість дітей обох категорій – 72,4% тих, хто має нормальний зір та 75,4% короткозорих і 73% далекозорих. Серед дітей із астигматизмом таких лише 40%.

Разом із тим, цілком очікуваним, є той факт, що діти із порушеннями гостроти зору більше часу проводять вдома за комп'ютером/телевізором/книгою: серед дітей із короткозорістю таких 33,3%/14,5%/26,1% (разом це складає 73,9%), серед далекозорих – 20,8%/20,8%/20,8% (разом – 62,4%),

серед дітей із астигматизмом – 20%/60%/60% (разом 140% – із п'яти дітей з даною патологією в різних варіаціях «книжку-комп'ютер-телевізор» обирали 7 разів, тоді як варіант «на вулиці» – лише двічі). Діти без вад зору воліють бути вдома лише у 47,4% випадках (17,4% за комп'ютером, 10,7% перед телевізором та 19,3% з книжкою).

За нашими підрахунками не мають вдома комп'ютера 19,59% сільських та всього 1,39% школярів. При чому серед учнів 5-8 класів сільських шкіл не мають комп'ютера 23,03%, а серед старшокласників – 15,27%. Виходячи з усього вище сказаного, комп'ютеризація села може мати сумні наслідки для дитячого зору.

На питання «Скільки годин Ви проводите на вулиці?» відповіли «тільки по дорозі до школи» 1,2% дітей із нормальним зором та тричі більше дітей із короткозорістю (4,2%) та далекозорістю (4,2%). Чотири години та більше щодня на вулиці також проводять більше дітей із нормальним зором, ніж їх однолітки з короткозорістю – 55% проти 33,3% відповідно.

Міський спосіб життя, а саме недостатнє перебування на вулиці, значна комп'ютеризація, наявність кабельного телебачення, сприяють розгортанню схильності до міопії та визначають великий відсоток короткозорих дітей у місті. Серед 305 сільських респондентів нормальний зір мають 80,7%, тоді як серед міських – лише 58,3%. Короткозорість зареєстрована у 8,5% сільських учнів та 29,9% міських, далекозорість – у 11,1% та 9,7%, астигматизм – у 0,7% та 2,1% відповідно.

Дослідник стверджують, що в дітей зі зниженою гостротою зору частіше трапляються *сколіози та порушення постави*. Яке з порушень є первинним, до сьогодні єдиної думки не існує, оскільки причини, які ведуть до того порушень опорно-рухової системи або органу зору, можуть бути різними. Проте результати наших досліджень доводять, що у дітей з порушеннями гостроти зору сколіоз та інші порушення постави трапляються частіше. Так сколіоз виявлено у 14,4% школярів з нормальним зором та у 21,3% дітей із порушеннями гостроти зору ( у 26,1% короткозорих, 14,6% далекозорих та 20% дітей із астигматизмом). Порушення постави зареєстровані у 3,1% дітей без вад зору та у 9% із порушеннями гостроти зору (у 7,2% короткозорих та 12,5% далекозорих).

Нами також було доведено думку дослідників, що зниження гостроти зору та схильність до них можуть успадковуватися. Так у дітей із нормальним зором зниження гостроти зору зафіксовано у 20% батьків, тоді як у батьків дітей із порушенням гостроти зору подібні вади трапляються частіше – у 34,4% (у 39,1% короткозорих дітей, у 25% далекозорих та 60% дітей із астигматизмом). При чому слід зазначити, що порушення гостроти зору вдвічі

частіше фіксуються у жінок (мам школярів), ніж у чоловіків: мають поганий зір та мають користуватися окулярами 11,9% мам та 4,9% тат школярів із нормальним зором; 21,7% та 14,5% відповідно у короткозорих дітей; 16,7% мам та жодного тата – у дітей із далекозорістю; 60% мам та жодного тата – у дітей із астигматизмом.

**Висновки.** Показники поширеності порушень гостроти зору серед дітей віком 0-17 років Сумської області протягом 2009-2013 років є досить високими та відносно стабільними. У 2013 р. даний показник по Сумській області вищим за загальноукраїнський – 58,46 проти 48,12 на 1000 дітей віком 0-17 років відповідно.

Починаючи з дошкільного віку та протягом шкільного навчання, показник поширеності порушень гостроти зору до 11 класу поступово зростає – від 22,5 до 83,8 на 1000 дітей відповідного віку. Загальна кількість школярів, що мають зниження гостроти зору зростає від 8% у першому класі до 28,6% – у 10 класі.

Перше місце за поширеністю займає міопія (45%). Далі йдуть далекозорість (28,2%), астигматизм (20,3%) та косоокість (6,5%). В 1 класі в загальній структурі цих захворювань домінує далекозорість (60%), що для дітей даного віку є фізіологічною нормою, а починаючи з 5 класу переважають випадки короткозорості, складаючи в 10-11 класі 66,7%.

Найвищі показники поширеності захворювань, зв'язаних із зниженням гостроти зору, серед дітей віком 0-17 років у 2013 році зафіксовані в Глухівському та Шосткинському районах; найнижчі – в Сумському, Білопільському, Кролевецькому, Липоводолинському та Недригайлівському районах.

Результати, що були отримані в ході анкетування школярів 5-11 класів, свідчать про те, що спосіб життя, наявність супутніх порушень постави та сколіозу, а також спадковий фактор, можуть бути чинниками, що впливають на розвиток зниження гостроти зору.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аветисян Л.Р. Изучение влияния повышенной учебной нагрузки на состояние здоровья учащегося / Л.Р. Аветисян, С.Г. Комарова // Гигиена и санитария. – 2001. – №6. – С. 31-33.
2. Бердник О. В. Збереження здоров'я здорових – нагальна потреба сучасної медицини / О.В Бердник // Медико-екологічні та соціально-гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей в Україні: зб. Науково-практ. конф. з міжнар. участю. Київ, 2009. – С. 21-26.
3. Гозак С.В. Вплив чинників навчального процесу на показники здоров'я школярів / С.В Гозак // Довкілля та здоров'я. – 2012. – №3. – С. 17-20.
4. Медико-демографічна ситуація та організація медичної допомоги населенню у 2010 році: підсумки діяльності системи охорони здоров'я та реалізація Програми економічних реформ на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентно-спроможна економіка, ефективна держава». – К.: МОЗ України, 2011. – 104 с.
5. Полька Н.С. Удосконалення медико-профілактичного забезпечення дітей у загальноосвітніх навчальних закладах – вимога часу / Н.С. Полька // Довкілля та здоров'я. – 2009. – № 1. – С. 52-54.

## РЕЗЮМЕ

**О. А. Пташенчук, Я. В. Тачкин.** Распространенность, структура и факторы развития нарушений остроты зрения у школьников г. Сумы и Сумской области.

*Представлены результаты исследования распространенности, структуры и факторов развития нарушений остроты зрения у школьников г. Сумы и Сумской области. Было установлено, что показатели распространенности снижения остроты зрения среди детей Сумской области выше аналогичных по Украине. Начиная с дошкольного возраста и на протяжении школьного обучения, показатель распространенности нарушений остроты зрения до 11 класса возрастает почти в 4 раза. Установлено структуру болезней, связанных со снижением остроты зрения. Также приводятся результаты сравнения указанных показателей от местности проживания. По результатам анкетирования установлено, что способ жизни, наличие сопутствующих нарушений осанки и сколиоза, а также наследственный фактор, могут быть факторами, которые влияют на развитие снижения остроты зрения.*

**Ключевые слова:** нарушение остроты зрения, школьники, наследственная склонность, близорукость, дальнозоркость, школьная донозология.

## SUMMARY

**O. O. Ptaschenchuk, Ya. V. Tachkin.** Prevalence, structure and factors of development of disfunction of visual acuity of pupils in Sumy and Sumskaja oblast'.

*The results of the investigation of prevalence, structure and factors of development of disfunction of visual acuity of pupils in Sumy and Sumskaja oblast' are discussed in the article. It was determined that the indexes of prevalence of disfunction of visual acuity among children in Sumskaja oblast' are higher than these indexes in Ukraine. Beginning from the school age and during the whole period of studying at school the indexes of prevalence of disfunction of visual acuity till the 11<sup>th</sup> form increases almost in four times. The structure of the diseases, connected with disfunction of visual acuity is also clarified in the article. Also the results of comparison of these indexes depending on place of living are listed. According to the results of the survey a dependence of disfunction of visual acuity from pupils' way of life, scoliosis and influence of hereditary factor can be traced.*

**Key words:** disfunction of visual acuity, pupils, hereditary inclination, myopia, hypermetropia, school prenosology.

УДК 618.9 (063)

**В. М. Торяник**

## ПОШИРЕНІСТЬ ВРОДЖЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ СЕРЕД НОВОНАРОДЖЕНИХ БІЛОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*Вивчено поширеність вроджених вад розвитку у новонароджених/живонароджених Білопільського району Сумської області у 2009–2011 рр. Встановлено значне коливання їх частоти по роках та переважання у загальній структурі вродженої патології кістково-м'язової, серцево-судинної та сечостатевої систем.*

**Ключові слова:** новонароджені, вроджені вади розвитку.

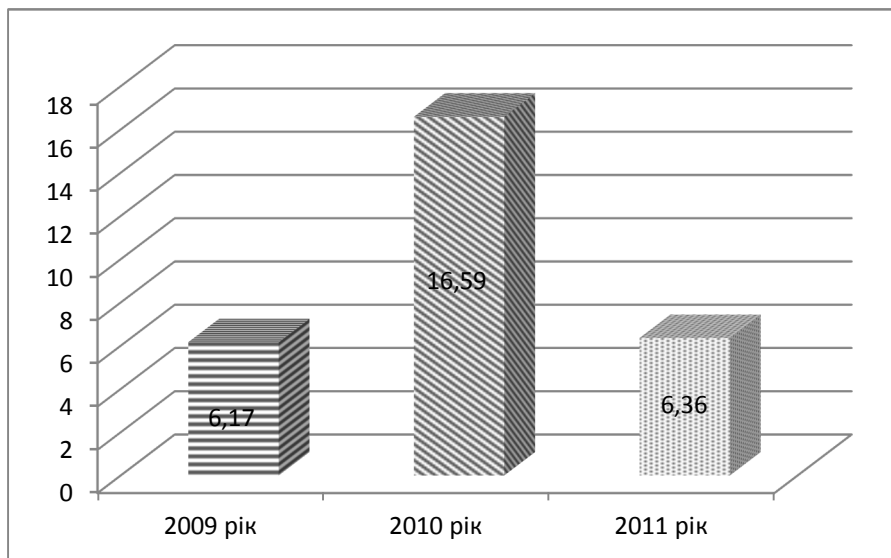
**Вступ.** Не зважаючи на значні успіхи у вивченні генетичних основ виникнення і поширення в популяціях, вроджена патологія залишається серйозною медичною і соціальною проблемою. Особливої актуальності дана проблема набула в останні десятиріччя внаслідок значного зростання питокої ваги вроджених вад розвитку (ВВР) в структурі причин перинатальних та неонатальних захворювань та смертності новонароджених, а також дитячої інвалідності. В Україні щорічно 5–8% новонароджених з'являються з тими чи іншими вродженими і спадковими дефектами, із них близько 2% мають тяжку патологію, нерідко несумісну з життям. Частота виявлення ВВР у 10-тирічок досягає 5–7% і зростає за рахунок не виявлених при народженні аномалій розвитку органів слуху, зору, нервової та ендокринної систем [2].

Підвищення уваги в нашій країні до вродженої та спадкової патології пов'язане з демографічною кризою, коли поряд із заходами, спрямованими на зростання народжуваності, постають проблеми збереження кожної бажаної вагітності та народження здорових дітей. Цю проблему може вирішити медико-генетичне консультування через доступну, своєчасну, кваліфіковану діагностику ВВР і можливість її виправлення та профілактики. Однак, медико-генетична допомога населенню України потребує розвитку і вдосконалення. Поки що недостатньо впроваджуються інвазійні методи перинатальної діагностики. Не виконується програма орієнтування на медичну генетику патологоанатомічної служби. Залишається незадовільною матеріально-технічна база медико-генетичних центрів та кабінетів. Спеціалісти вузького профілю, насамперед педіатри, неонатологи, акушери-гінекологи, невропатологи, ендокринологи, психіатри недостатньо добре орієнтуються у вродженій та спадковій патології, не в повному обсязі використовують можливості медико-генетичних центрів, кабінетів, консультацій. Потребує вдосконалення служба ультразвукової діагностики. Залишається низьким рівень санітарної освіти населення з питань профілактики вродженої і спадкової патології [4].

Таким чином, моніторинг вродженої і спадкової патології в Україні, кінцевою метою якого є зменшення її частоти, не втрачає своєї актуальності. Нами вже більше десяти років проводяться такі моніторингові дослідження в Сумській області, одним із останніх стало вивчення поширеності вродженої патології у новонароджених/живонароджених Білопільського району.

**Вихідні матеріали дослідження** – документація, яка висвітлює та регламентує роботу пологово-гінекологічного відділення Білопільської ЦРЛ (журнал обліку новонароджених за 2009–2011 рр., журнал обліку пологів за 2009–2011 рр., історії розвитку новонароджених за 2009–2011 рр. **Методи дослідження** – абстрактно-логічний та статистичний.





**Рис. 1.** Частота ВВР у новонароджених/живонароджених Білопільського району Сумської області у 2009–2011 рр.

**Результати дослідження.** Вроджені вади розвитку серед новонароджених у Білопільському районі реєструються лікарем-неонатологом пологово-гінекологічного відділення Білопільської ЦРЛ і підтверджуються лікарем-генетиком медико-генетичного відділення Сумського обласного центру акушерства та гінекології.

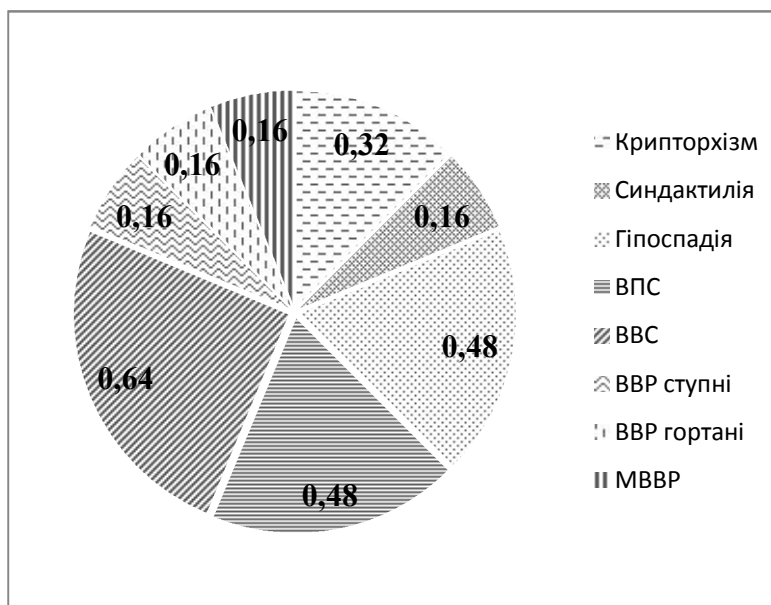
З 2009 по 2011 рр. включно у Білопільському районі Сумської області народилося 1380 немовлят: 672 хлопчика і 708 дівчаток. Померло у віці до 1-го року у 2009 році 5 або 1,03%, у 2010 р. – 2 або 0,47% у 2011 р. – 5 або 1,06%. Смерті не були пов'язані з ВВР.

Всього у пологовому відділенні Білопільської ЦРЛ за період з 2009 по 2011 р. включно зафіксовано 13 випадків ВВР, зокрема по 3 – у 2009 і 2011 рр., 7 – у 2010 р., що в перерахунку на 1000 дітей, що народилися живими, становило 6,17, 6,36 та 16,59 (рис. 1). Серед усіх новонароджених/живонароджених з ВВР у районі протягом 2009–2011 рр. 84,6% – хлопчики.

Найвищою частота ВВР була у новонароджених/живонароджених 2010 р., і майже втричі перевищувала показники 2009 і 2011 рр. Причиною цього, на думку спеціалістів, могло стати те, що у більшості жінок, які народили дітей з ВВР у 2010 р. були виявлені хронічні неспецифічні запалення різних органів та систем та безсимптомні урогенітальні інфекції (пієлонефрит, кольпіт, ендометрит, цервіцит тощо), що супроводжувалися гіпертермією, антигенемією, інтоксикацією, загальним порушенням метаболізму в організмі вагітної.

Слід зазначити, що у сучасній літературі наведені досить суперечливі факти стосовно впливу інфекційних агентів на перебіг вагітності та стан плоду.





**Рис. 2.** Структура ВВР новонароджених Білопільського району Сумської області у 2009–2011 рр.

Наприклад, не доведено прямого зв'язку між вірулентністю збудника та ступенем ураження плоду [1, 2]. Однак вказується на те, що в групі жінок з репродуктивними втратами (самовільні викидні, плоди з MBVR, мертвонародження в анамнезі) у 66,7% випадків виявлені інфекції, що передаються статевим шляхом [1]. Існують докази того, що навіть безсимптомна материнська інфекція, викликана хламідіями або вірусом простого герпесу, може призвести до порушення розвитку або навіть загибелі плоду. При чому, однією з причин проникнення інфекційних агентів до ембріона є перебудова імунної системи матері під час вагітності, що виявляється в пригніченні імунологічної реактивності її організму [1]. Доведено також феномен відсутності паралелізму між тяжкістю інфекційного процесу та ускладненнями у матері й плоду обумовлений тропізмом збудників до певних ембріональних тканин, а також тим, що клітини плода з їх високим рівнем метаболізму є ідеальним середовищем для розмноження мікроорганізмів [2].

А також те, що нуклеїнові кислоти збудників можуть викликати мутації у клітинних лініях тканин плоду, що зумовлює генну або полігенно-мультифакторіальну причину виникнення тієї чи іншої вади розвитку, а також може впливати на процеси росту, диференціації та міграції клітинної маси ембріону [3].

Структуру ВВР у новонароджених/живонароджених (на 1000 дітей, що народилися живими) у досліджуваний період формували 8 нозологічних одиниць (рис. 2).

На першому місці за частотою знаходився вроджений вивих стегна (ВВС) (0,64 на 1000 новонароджених/живонароджених або 25% від усіх випадків ВВР), на другому місці знаходилися гіпоспадія та вроджені пороки серця (ВПС) (порівняно з ВВС виявлялися в 1,33 рази рідше), на третьому – крипторхізм (порівняно з ВВС виявлялися у 2 рази рідше), на четвертому – синдактилія, ВВР плесни, ВВР гортані та множинні ВВР (МВВР) (порівняно з ВВС виявлялися у 4 рази рідше). ВВС був представлений диспластичним типом 1-го ступеня, ВПС – вираженим клапанним стенозом легеневої артерії, ВВР плесни – метатарзус аддуктусом, при якому передня частина правої плесни була вивернутою усередину, крипторхізм спостерігався лівого яєчка, гіпоспадія – лише у хлопчиків. Шкіряна неповна синдактилія II–III пальців обох ніг була виявлена у 2009 р. у хлопчика, причому з родини, де вже є однорічний хлопчик з такою ж вадою. До МВВР був віднесений випадок народження у 2011 р. хлопчика з ВВС, вираженим клапанним стенозом легеневої артерії та гіпоспадією.

**Висновки.** Середня частота ВВР серед новонароджених Білопільського району у 2009–2011 рр. становила 9,7 на 1000 живонароджених. Динаміка випадків ВВР серед новонароджених/живонароджених району у досліджуваний період характеризувалася значними коливаннями по роках, що було пов'язано з недоліками первинної профілактики інфекційних ускладнень під час вагітності шляхом обстеження жінок до вагітності на небезпечні для плоду інфекції групи TORCH (*Toxoplasma* and other, *Rubella*, *Cytomegalovirus*, *Herpes simplex virus*) та умовно-патогенну *E. coli*. У загальній структурі ВВР новонароджених/ живонароджених району переважали ВВР кістково-м'язової, серцево-судинної та сечостатевої системи.

Надалі ефективність попередження вродженої і спадкової патології у новонароджених/живонароджених у Білопільському районі буде залежати від системи профілактичних заходів, спрямованих насамперед на удосконалення діяльності служб перинатальної діагностики: забезпечення служб УЗД району кваліфікованими кадрами та сучасними технічними ресурсами; забезпечення обов'язкового проведення масового ультразвукового скринінгу вагітних у належні терміни; активного формування селективного потоку хворих та своєчасного направлення їх у медико-генетичний кабінет для консультування.

Сприяти цьому може широке впровадження прекоцепційної профілактики шляхом: підсилення нагляду відповідних служб району за дотриманням санітарного законодавства у комунальному та професійному середовищі, а також – контролю за забрудненням довкілля; створення освітніх матеріалів (програм) для населення щодо профілактики вродженої та

спадкової патології; забезпечення пропаганди методів та засобів первинної профілактики хвороб генетичної етіології у засобах масової інформації; проведення семінарів з питань прекоцепційної профілактики спадкової патології для акушер-гінекологів, неонатологів, педіатрів, сімейних лікарів, дільничних терапевтів тощо [4].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Веропотвелян М. П. Клінічна настанова з акушерства та перинатології «Вади розвитку» / М. П. Веропотвелян, І. Ю. Гордієнко, О. Г. Єщенко, М. В. Зеленська, В. В. Калінський, О. І. Соловійов, С. М. Сторожук // Програма «Здоров'я матері і дитини». – 2007. – С. 4–6.
2. Гречаніна О. Я. Генетичний моніторинг – основа профілактики природженої та спадкової патології / О. Я. Гречаніна, О. П. Здибська, Ю. Б. Гречаніна та ін. // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2001. – № 2. – С. 64–70.
3. Медична генетика: Підручник / Кол. авт.; За ред. О. Я. Гречаніної, Р. В. Богатирьової, О. П. Волосовця. – К. : Медицина, 2007. – С. 409.
4. Москаленко В. Ф. Правова і організаційна основа надання медико-генетичної допомоги населенню в Україні / В. Ф. Москаленко // Матеріали III з'їзду медичних генетиків України з міжнародною участю, 2–4 жовтня, м. Львів, 2002 р. – МОЗ України, 2002. – С. 13–14.

#### РЕЗЮМЕ

**В. Н. Торяник.** Распространенность врожденной патологии среди новорожденных Белопольского района Сумской области

*Изучена распространенность врожденных пороков развития у новорожденных/живорожденных Белопольского района Сумской области в 2009–2011 гг. Установлены значительные колебания их частоты по годам и преобладание в общей структуре врожденной патологии костно-мышечной, сердечно-сосудистой и мочеполовой систем/*

**Ключевые слова:** новорожденные, врожденные пороки развития

#### SUMMARY

**V. N. Toryanik.** Prevalence of congenital defects among infants of Belopolsky district Sumy region

*The prevalence of congenital malformations in newborns / live births of Belopolsky district Sumy region in 2009-2011 is studied by the author. Significant variations in their frequency data and the prevalence in the general structure of congenital abnormalities of the musculoskeletal, cardiovascular and urogenital systems are established.*

**Key words:** newborn, congenital malformations.

## VII. ХІМІЯ

УДК 543. 215

М. М. Більченко, Т. П. Кучкова

### ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КАТІОНІВ МЕТАЛІВ МЕТОДОМ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНОГО ТИТРУВАННЯ

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

*В статті розглядаються результати дослідження можливості використання методу потенціометричного титрування для визначення вмісту катіонів металів у водних розчинах з використанням реакцій йонного обміну.*

**Ключові слова:** потенціометричне титрування, реакція йонного обміну, катіони металів.

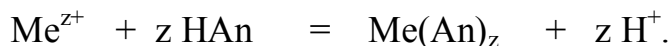
Для визначення вмісту, концентрації катіонів металів у водних розчинах використовують класичні і сучасні інструментальні методи аналізу, які в певному концентраційному інтервалі характеризуються достатньою чутливістю та точністю визначення. Одним із сучасних методів визначення вмісту йонів металів є метод прямої йонселективної потенціометрії – йонометрія, який знайшов широке застосування у практиці хімічного аналізу [1, 2]. Метод йонометрії передбачає застосування йонселективних електродів. Йонселективні електроди – це індикаторні електроди, потенціал яких лінійно залежить від логарифму активності досліджуваного йону,  $\varphi = b + k \lg a$ . Основними характеристиками йонселективних електродів є *електродна функція, селективність і час відклику*. Електродна функція це здатність електроду підтримувати лінійну залежність потенціалу від  $pX (-\lg a)$  у певному інтервалі концентрацій (активності)  $X$  з кутовим коефіцієнтом  $0,05916/z_x$ . Селективність електроду визначається його здатністю формувати потенціал в залежності від активності йону  $X$  у присутності інших йонів (зарядів).

Метод йонометрії досить зручний і широко представлений в аналітичній практиці, проте він передбачає наявність відповідних йонселективних електродів, які є індикаторними відносно певних йонів (катіонів металів), що не завжди може бути забезпечено.

У зв'язку із цим, для визначення вмісту певних металів у водних розчинах нами запропонований метод непрямой потенціометрії (потенціометричного титрування), який ґрунтується на реакції йонного обміну, що відбувається за участі йонів  $H^+$  або  $OH^-$ . В такому випадку метод потенціометричного титрування передбачає використання досить поширеного йонселективного скляного електроду з водневою функцією:

$$\varphi = \text{const} + 0,059 \lg a(H^+).$$

Під час титрування має відбуватись хімічна взаємодія катіонів металу з реагентом - титрантом, внаслідок чого змінюється концентрація (активність) іонів  $H^+$  або  $OH^-$ :



Концентрація  $H^+$  змінюється у водному розчині також унаслідок реакції:



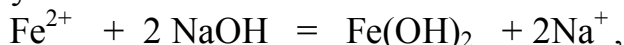
Відповідно до закону еквівалентів, концентрація іонів-Гідроген або гідроксид-іонів еквівалентна концентрації іонів металу.

Точку еквівалентності реакції титрування знаходять за кривою титрування, яку будують у координатах  $E (pH) - V_m$  в інтегральній або диференціальній формі.

Апробацію методики визначення вмісту іонів металів у водних розчинах методом потенціометричного титрування провели на модельних розчинах солей Феруму (II) і Мангану (II).

#### **Потенціометричне титрування розчину Ферум(II) сульфату.**

Для визначення концентрації  $Fe^{2+}$  у водних розчинах використали реакцію йонного обміну:



внаслідок якої утворюються малорозчинний Ферум(II) гідроксид і змінюється концентрація іонів  $H^+$ .

Наведена реакція характеризується високою швидкістю взаємодії і є практично необоротною,  $DP(Fe(OH)_2) = 7,94 \cdot 10^{-16}$  [3].

Для титрування, визначення концентрації  $Fe^{2+}$  приготовлено 0,025н. розчин Ферум(II) сульфату,  $c(Fe^{2+}) = 0,025$  моль-екв/л. Робочий розчин, титрант, з концентрацією  $c(NaOH) = 0,025$  моль-екв/л.

Потенціометричне титрування розчину Ферум(II) сульфату проводили за загальноприйнятою методикою із використанням скляного електроду та хлорид срібного, як електроду порівняння.

За результатами титрування побудовані інтегральна та диференціальна криві титрування та встановлена точка еквівалентності у хімічній реакції.

За диференціальною кривою титрування знаходимо, що  $V(NaOH)_{т.е.} = 18,0$  мл. За рівнянням закону еквівалентів обчислюємо концентрацію ферум (II) сульфату:

$$c(FeSO_4) = 18,0 \cdot 0,025 / 20,00 = 0,023 \text{ моль-екв./л}$$

$$\text{Відхилення складає: } \Delta = 0,025 - 0,023 = 0,002.$$

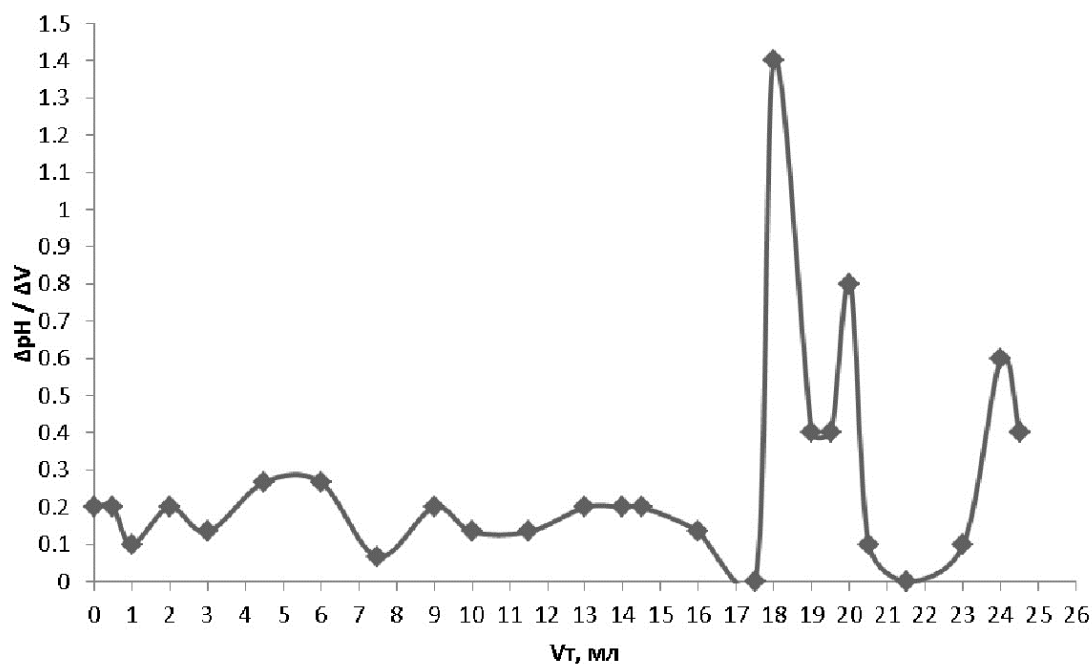
Відносна похибка визначення дорівнює:

$$\delta = (0,025 - 0,023 / 0,025) \cdot 100\% = 8\%.$$

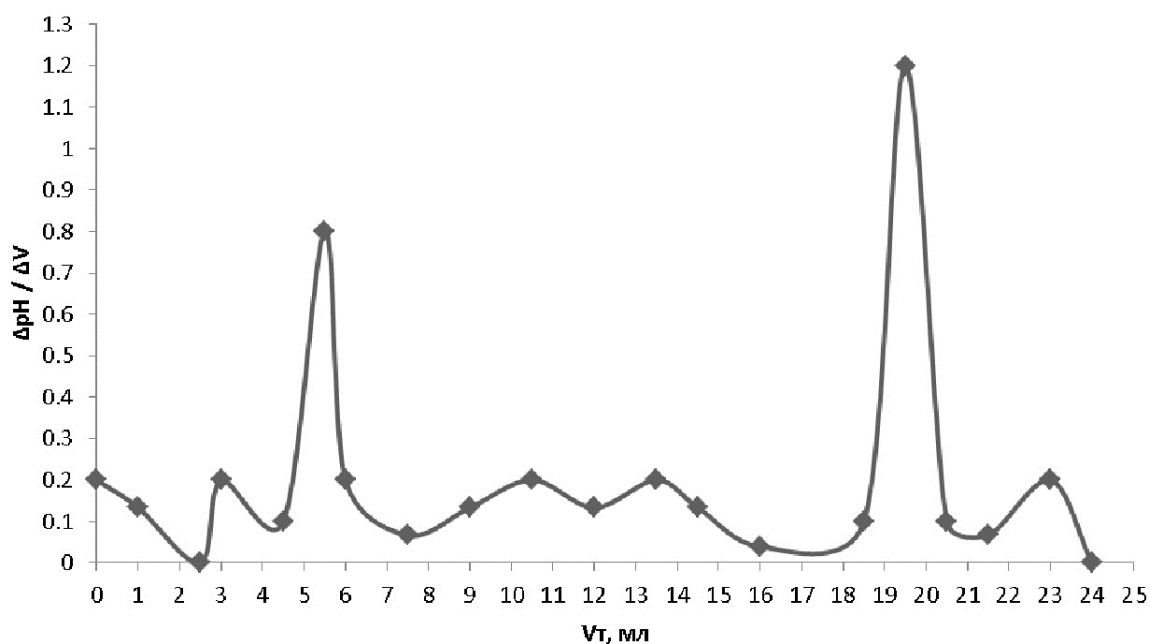
#### **Потенціометричне титрування розчину манган (II) хлориду.**

В основі титрування реакція йонного обміну з утворенням малорозчинної сполуки –  $Mn(OH)_2$ :





**Рис. 1.** Диференціальна крива потенціометричного титрування ферум (II) сульфату розчином NaOH.



**Рис. 2.** Крива потенціометричного титрування манган (II) хлориду розчином NaOH.

Розчин манган (II) хлориду ( $c(\text{Mn}^{2+}) = 0,05\text{н.}$ ) титрували  $0,05\text{ н.}$  розчином натрій гідроксиду.

Крива потенціометричного титрування наведена на рисунку 2.

За диференціальною кривою титрування знаходимо, що  $V(\text{NaOH})_{\text{т.е.}} = 19,5\text{ мл.}$  Обчислюємо за рівнянням закону еквівалентів концентрацію манган (II) хлориду:

$$c(\text{MnCl}_2) = 19,5 \cdot 0,05 / 20,00 = 0,049 \text{ моль-екв./л}$$



Відхилення складає:  $\Delta = 0,05 - 0,049 = 0,001$ .

Відносна похибка визначення дорівнює:

$\delta = (0,05 - 0,049 / 0,05) \cdot 100\% = 2 \%$ .

**Висновки.** Результати потенціометричного титрування розчинів солей Феруму (II) і Мангану (II) доводять можливість визначення вмісту катіонів металів у водних розчинах з використанням індикаторного скляного електроду, ґрунтуючись на реакціях йонного обміну. Для формування методик аналізу необхідно вивчити вплив фізико-хімічних факторів на повноту перебігу реакцій йонного обміну, чутливість методу та межі визначення йонів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агасян П.К. Основы электрохимических методов анализа: Потенциометрический метод: Учеб. пособие для вузов / П.К. Агасян, Е.Р. Николаева. – М.: Знание, 1996. – 186 с.
2. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 – х кн. / Ю.А. Золотов – М.: Высшая школа, 1999. – Кн. 2. – 494 с.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – 6 – е изд., перераб. и доп. / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1989. – 448 с.

#### РЕЗЮМЕ

**М. Н. Бильченко, Т. П. Кучкова.** Определение содержания катионов металлов методом потенциометрического титрования.

*В статье рассматриваются результаты исследования возможности применения метода потенциометрического титрования для определения содержания катионов металлов у водных растворах с использованием реакций ионного обмена.*

**Ключевые слова:** потенциометрическое титрование, реакции ионного обмена, катионы металлов.

#### SUMMARY

**M. M. Bilchenko, T. P. Kuchkova.** Determination of content of metal cations by the method of potentiometric titration.

*The article considers the results of the research of the application the method of potentiometric titration to determine the content of metal cations from water solutions with the use of ionic exchange reactions.*

**Key words:** potentiometric titration, ion exchange reactions, metal cations.

УДК 541.1

**В. В. Бугаєнко, М. В. Бірюкова**

### ВЗАЄМОДІЯ СОЛЕЙ У ПОТРІЙНІЙ ВЗАЄМНІЙ СИСТЕМІ $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

*Методами термічного фазового та рентгенофазового аналізу досліджена взаємодія розплавлених солей у трьохкомпонентній системі  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ . Побудована діаграма плавкості потрійної взаємної системи. Визначено склад низькоплавких (до  $550^\circ C$ ) сольових сумішей.*

**Ключові слова:** діаграма плавкості, фазовий аналіз, йонний обмін, комплексні флуориди алюмінію.

**Вступ.** Системи за участю флуоридів алюмінію постійно викликають увагу дослідників і технологів у зв'язку з їх широким практичним використанням у кольоровій металургії, металообробці, виробництві алюмінію та інших областях. Незважаючи на тривалий період (з 1890 року Ч. Холл, П. Еру) використання кріоліт – глиноземних розплавів у виробництві алюмінію і його сплавів, пошук зменшення температури процесу і енерговитрат триває і в наш час.

В останні роки з'явилися роботи [1-3, 5-6] присвячені дослідженню стійкості і структури тетрафлуоралюмінатів калію і натрію. Слід відмітити, що сольові суміші за участю  $\text{KAlF}_4$  і  $\text{NaAlF}_4$  можуть мати порівняно низькі температури плавлення, що представляє практичний інтерес.

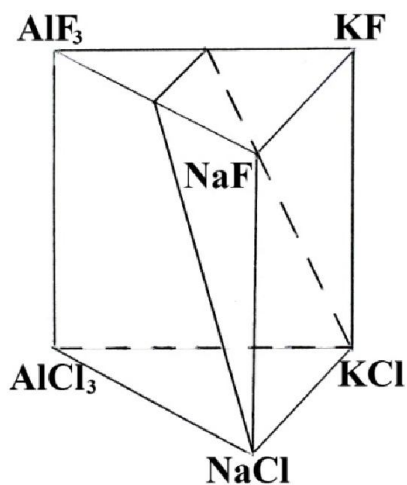
Публікації про взаємодію солей у системі  $\text{KAlF}_4 - \text{NaAlF}_4 - \text{KCl} - \text{NaCl}$  в науковій літературі відсутні.

Метою даної роботи є дослідження плавкості та хімічної взаємодії у цій потрійній взаємній сольовій системі.

**Виклад основного матеріалу.** Формально систему  $\text{K}^+, \text{Na}^+ || \text{AlF}_4^-, \text{Cl}^-$  можна вважати потрійною взаємною системою. Але калій і натрій тетрафлуоралюмінати утворюються як комплексні сполуки у бінарних системах  $\text{KF} - \text{AlF}_3$  і  $\text{NaF} - \text{AlF}_3$ . Введення хлорид-йонів ще більше розширює можливості хімічної взаємодії та ускладнює фізико-хімічну характеристику цієї системи.

Фактично система  $\text{K}^+, \text{Na}^+ || \text{AlF}_4^-, \text{Cl}^-$  є внутрішнім перетином четверної взаємної системи  $\text{Al}^{3+}, \text{K}^+, \text{Na}^+ || \text{Cl}^-, \text{F}^-$  (рис.1).

Діаграма плавкості системи  $\text{K}^+, \text{Na}^+ || \text{AlF}_4^-, \text{Cl}^-$  раніше не була досліджена. Але в літературі описані відомості про окремі бінарні підсистеми. Аналіз взаємодії компонентів у бінарних підсистемах є необхідним для розуміння процесів у багатокомпонентній системі. До складу потрійної системи входять чотири подвійні підсистеми:  $\text{NaCl} - \text{KCl}$ ,  $\text{NaCl} - \text{NaAlF}_4$ ,  $\text{NaAlF}_4 - \text{KAlF}_4$ ,  $\text{KAlF}_4 - \text{KCl}$



**Рис. 1.** Призма складу четверної взаємної системи  $\text{Al}^{3+}, \text{K}^+, \text{Na}^+ || \text{Cl}^-, \text{F}^-$

та два діагональних розрізи потрійної системи:  $\text{NaAlF}_4 - \text{KCl}$ ,  $\text{KAlF}_4 - \text{NaCl}$ .

Хлориди калію і натрію у подвійній системі  $\text{NaCl} - \text{KCl}$  утворюють неперервний ряд твердих розчинів з мінімумом при  $668^\circ\text{C}$  і 50 мол.%  $\text{KCl}$ . Зі зниженням температури нижче  $500^\circ\text{C}$  тверді розчини розпадаються [4].

Система  $\text{KAlF}_4 - \text{KCl}$  досліджена на кафедрі хімії СумДПУ ім. А.С.Макаренка [6]. Ця система евтектичного типу, з температурою плавлення евтектики  $543^\circ\text{C}$  (15,5 мол.%  $\text{KCl}$ ).

Система  $\text{KAlF}_4 - \text{NaCl}$  була досліджена у роботі [5]. Діаграма плавкості системи не є

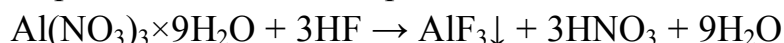
простою евтектичною, а має три гілки лінії ліквідус (початку кристалізації фаз). У розплаві відбувається наступна реакція:



Експериментальне дослідження взаємодії солей у потрійній взаємній системі здійснювали методами термічного фазового аналізу і рентгенофазового аналізу за відомими методиками [8, 9]. За допомогою візуально-політермічного методу будували криві ліквідус. Лінію солідус – за допомогою методу запису кривих охолодження.

Ідентифікацію сполук здійснювали за допомогою рентгенівського порошкового методу. Цей метод в даний час найбільш застосовуваний в порівнянні з іншими рентгенівськими методами. Дослідження здійснювалося на установці ДРОН-2, на мідному випромінюванні.

Під час роботи з розплавленими сольовими сумішами важливо мати безводні речовини, тому вихідні речовини (марки «чда») попередньо просушували. Також для проведення експерименту нами були синтезовані солі:  $\text{NaAlF}_4$ ,  $\text{KAlF}_4$ . Синтез проводили відповідно до фазових діаграми бінарних систем  $\text{NaF} - \text{AlF}_3$ ,  $\text{AlF}_3 - \text{KF}$  з мольним співвідношенням речовин 1:1. Для даних синтезів  $\text{AlF}_3$  ми одержали відповідно до рівняння:



Діаграма плавкості бінарної системи  $\text{KAlF}_4 - \text{NaAlF}_4$  досліджена нами вперше візуально-політермічним та методом запису кривих охолодження (табл. 1). Лінія ліквідус не має мінімуму, що характерно для систем з утворенням неперервних рядів твердих розчинів (рис. 2 а). Цей висновок не суперечить теоретичним уявленням про утворення твердих розчинів у сольових системах. Лінія солідус має ускладнену форму у зв'язку з утворенням у твердій фазі хімічної сполуки  $\text{K}_2\text{NaAl}_3\text{F}_{12}$ .

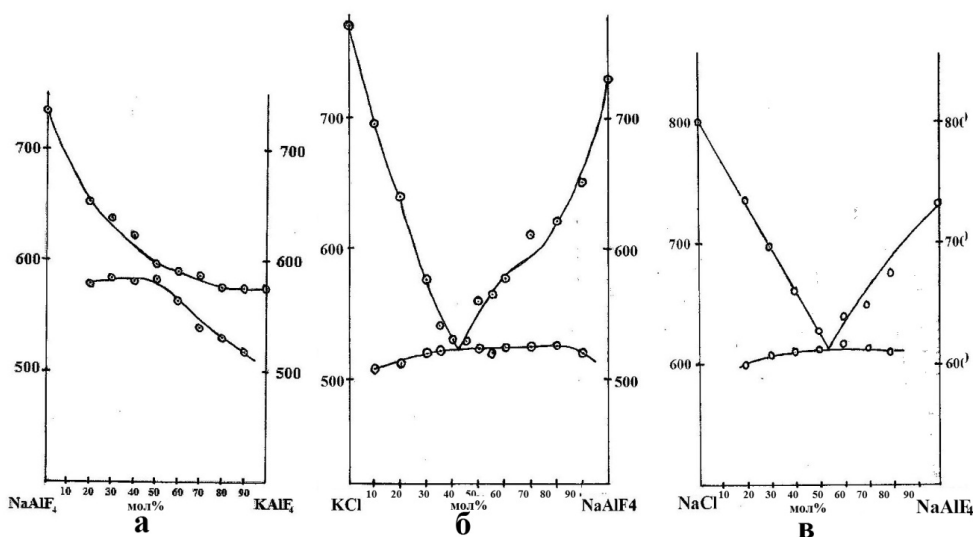
З метою підтвердження фазового складу затверділих сольових сплавів та утворення нових сполук, нами було проведено рентгенофазовий аналіз 9 зразків. Дві рентгенограми наведені на рис. 3.

За даними рентгенофазового аналізу в твердому стані утворюється сполука  $\text{K}_2\text{NaAl}_3\text{F}_{12}$  (рис. 3 а), яка ідентифікована за базою даних PDF–2. Зразки узяті у полі новоутвореної сполуки на діагоналі діаграми плавкості потрійної системи за даними рентгенофазового аналізу свідчать про утворення  $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$  (хіоліту) (рис. 3 б).

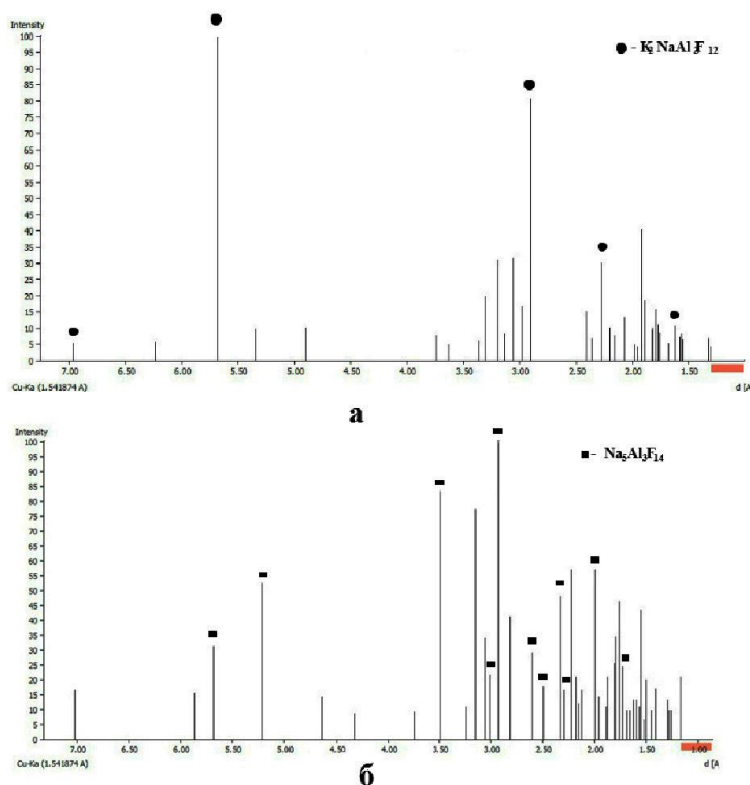
Таблиця 1

Експериментальні дані системи  $\text{KAlF}_4 - \text{NaAlF}_4$

| Вміст $\text{NaAlF}_4$ мол, %            | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $T_{\text{початку.кр.}}^{\circ\text{C}}$ | 574 | 575 | 586 | 590 | 597 | 622 | 639 | 653 |
| $T_{\text{кінця.кр.}}^{\circ\text{C}}$   | 517 | 530 | 540 | 563 | 583 | 580 | 584 | 579 |



**Рис. 2.** Діаграми плавкості систем: **а** –  $\text{NaAlF}_4$  –  $\text{KAlF}_4$ ; **б** –  $\text{KCl}$  –  $\text{NaAlF}_4$ ; **в** –  $\text{NaCl}$  –  $\text{NaAlF}_4$ .



**Рис. 3.** Штрих-рентгенограми зразків: **а** – 70 мол.%  $\text{KAlF}_4$  + 30 мол.%  $\text{NaAlF}_4$ ; **б** – 50 мол.%  $\text{KAlF}_4$  + 50 мол.%  $\text{NaCl}$ .

Бінарна система  $\text{KCl}$  –  $\text{NaAlF}_4$  (табл. 2, рис. 2 б) є діагональним перетином квадрата складу потрійної взаємної системи. Лінія ліквідус має ускладнення, що ймовірно відповідає інконгруентним перетворенням натрій тетрафлуоралюмінату. Лінії ліквідус і солідус перетинаються при температурі  $524^\circ\text{C}$  та вмістові 42 мол.%  $\text{NaAlF}_4$ . Чіткі зупинки на кривих охолодження, що відповідають тепловим ефектам кристалізації двох фаз, свідчать про евтектичний характер рівноваги.

Таблиця 2

**Експериментальні дані системи KCl – NaAlF<sub>4</sub>**

| Вміст KCl<br>мол, %         | 10  | 20  | 30  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 80  | 90  |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T <sub>початку.кр.</sub> °C | 650 | 621 | 610 | 577 | 565 | 560 | 529 | 530 | 541 | 576 | 640 | 695 |
| T <sub>кінця.кр.</sub> °C   | 520 | 526 | 525 | 524 | 520 | 524 | 524 | 524 | 522 | 520 | 512 | 508 |

Таблиця 3

**Експериментальні дані системи NaCl – NaAlF<sub>4</sub>**

| Вміст NaCl мол, %           | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T <sub>початку.кр.</sub> °C | 675 | 650 | 640 | 628 | 660 | 698 | 735 |
| T <sub>кінця.кр.</sub> °C   | 608 | 613 | 616 | 610 | 609 | 606 | 600 |

Діаграма плавкості системи NaAlF<sub>4</sub>–NaCl (табл. 3) досліджена нами вперше (рис.2 в). Морфологія діаграми, будова ліній ліквідус та солідус надає підстави вважати діаграму плавкості цієї бінарної системи евтектичного типу. Нестабільність сполуки NaAlF<sub>4</sub> відбивається на гілці лінії ліквідус з боку натрій тетрафлуоралюмінату.

Поверхня ліквідус потрійної взаємної системи K<sup>+</sup>,Na<sup>+</sup>||AlF<sub>4</sub><sup>-</sup>,Cl<sup>-</sup> (рис. 4.) представлена широким полем (понад 50% площі діаграми) первинної кристалізації твердих розчинів KCl – NaCl, полем первинної кристалізації твердих розчинів KAlF<sub>4</sub> - NaAlF<sub>4</sub> і полем хіоліту (Na<sub>5</sub>Al<sub>3</sub>F<sub>14</sub>). Слід відмітити, що сполука K<sub>2</sub>NaAl<sub>3</sub>F<sub>12</sub> утворюється у твердому стані за даними рентгенофазового аналізу, але на лінії ліквідус системи KAlF<sub>4</sub> - NaAlF<sub>4</sub> не проявляється. Діаграма плавкості цієї бінарної системи має будову типової системи з утворенням неперервних рядів твердих розчинів. На діаграмі потрійної системи присутні три потрійні точки (табл. 4), які утворюються при перетинанні ліній, що відповідають температурним мінімумам. Дві з них з температурою 528<sup>0</sup>C і 524<sup>0</sup>C мають евтектичний характер. Близькість температурних мінімумів на лініях ліквідус досліджених розрізів, до ліній солідус (температури кінця кристалізації) свідчать, що склад даної сольової суміші близький до евтектичного.

В евтектичній точці E<sub>1</sub> в рівновазі при евтектичній кристалізації знаходяться такі тверді фази: твердий розчин на основі KCl (NaCl), твердий розчин на основі KAlF<sub>4</sub> (NaAlF<sub>4</sub>), хіоліт (Na<sub>5</sub>Al<sub>3</sub>F<sub>14</sub>).

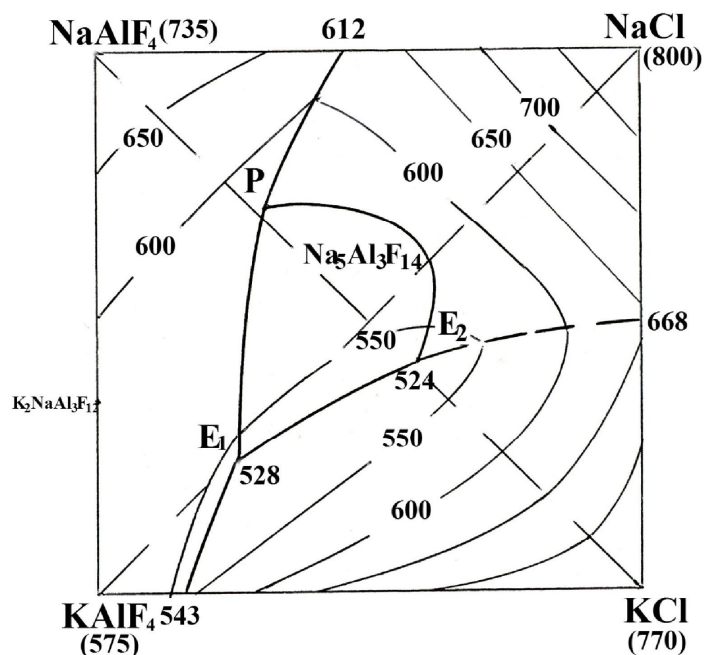
В евтектичній точці E<sub>2</sub> в рівновазі знаходяться такі тверді фази: твердий розчин на основі NaCl, твердий розчин на основі KCl і хіоліт. Тобто ця потрійна точка утворена в наслідок розкладання неперервного ряду твердих розчинів KCl – NaCl.

Найбільш низькоплавкі сольові суміші у даній системі розташовані повздовж лінії E<sub>1</sub>E<sub>2</sub> і обмежені ізотермою 550<sup>0</sup>C.

Таблиця 4

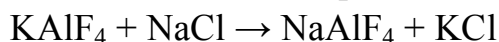
**Характеристика потрійних точок на діаграмі плавкості  
потрійної системи  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ .**

| Позначення<br>точки на рис.4 | Характер<br>потрійної точки | Температура,<br>°C | Склад, мол%       |                    |      |      |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------|------|
|                              |                             |                    | KAlF <sub>4</sub> | NaAlF <sub>4</sub> | KCl  | NaCl |
| E <sub>1</sub>               | евтектика                   | 528                | 72                | 0                  | 24   | 1    |
| E <sub>2</sub>               | евтектика                   | 524                | 41                | 0                  | 16,5 | 42,5 |
| P                            | перитектика                 | 590                | 31                | 28                 | 0    | 41   |



**Рис. 4.** Діаграма плавкості потрійної системи  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ .

Поле сполуки  $Na_5Al_3F_{14}$  вносить ускладнення у розташування моноваріантних ліній та інших елементів на діаграмі плавкості, маскує напрям йонного обміну у потрійній взаємній системі за реакцією:



Одночасно з йонним обміном в розплаві відбувається реакція вгаслідок інконгруентного характеру сполуки  $NaAlF_4$ , яка частково розкладається за рівнянням реакції:



Обидві діагоналі квадрата складу потрійної системи перетинають поле  $Na_5Al_3F_{14}$ , а сполука  $NaAlF_4$ , яка утворюється внаслідок реакції йонного обміну не має лінії (поверхні) первинної кристалізації навіть на діагоналі  $KAlF_4 - NaCl$ .

**Висновки.** Характер взаємодії солей у системі  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$  визначається тим, що вона є окремим перетином багатокомпонентної сольової системи  $Al^{3+}, K^+, Na^+ || Cl^-, F^-$  і залежить від процесів комплексоутворення



флуоридів алюмінію. Морфологія діаграми плавкості потрійної взаємної системи  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$  включає поля первинної кристалізації твердих розчинів, що утворюються в бінарних підсистемах, це тверді розчини  $KCl - NaCl$  і  $KAlF_4 - NaAlF_4$ . Натрій тетрафлуоралюмінат, що утворюється за реакцією йонного обміну  $KAlF_4 + NaCl \rightarrow NaAlF_4 + KCl$  зазнає подальшого перетворення з отриманням більш стійкої сполуки  $Na_5Al_3F_{14}$  (хіоліту). На діаграмі плавкості існує область низькоплавких сумішей з температурою нижче  $550^\circ C$ , що представляють інтерес для кольорової металургії та металообробки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bruno M. Stability and Structure of Sodium Tetrafluoroaluminate  $NaAlF_4$  / M. Bruno, O. Herstad, Holm J. // Acta Chemica Scandinavica. – 1998. – 52. – P. 1399-1401.
2. Danielik V. Phase Diagram of the system  $NaF - KF - AlF_3$  / V. Danielik, J. Gobcova // J. Thermal. Anal. Calorimetry. – 2004. – Vol. 72. – P. 763-773.
3. Jia Hu. Investigation of pseudo-ternary system  $AlF_3 - KF - KCl$  / Jia Hu, Qiyun Zhang // Termochimica Acta. – 2003. – P. 3-7.
4. Бергман А. Г., Рублева В. В. // ЖОХ. – 1956. – Т. 26. – С. 561.
5. Бугаєнко В.В. Взаємодія солей у системі  $NaCl - KAlF_4 - KBF_4$  / В.В. Бугаєнко, М.В. Бірюкова // Природничі науки: Збірник наукових праць / [за ред. А.П. Вакала]. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. – С. 132-137.
6. Бугаєнко В.В. Низькоплавкі флуорвмісні розчинники оксиду алюмінію / В.В. Бугаєнко, О.О. Мартинюк // Природничі науки: Збірник наукових праць / [за ред. А.П. Вакала]. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. – С. 138-143.
7. Кирик С.Д. Синтез и определение кристаллической структуры  $NaAlF_4$  / С. Д. Кирик, Ю. Н. Зайцева // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. – 2009. – 2. – P. 186-192.
8. Кузнецова Г.А. Качественный рентгенофазовый анализ: Методические указания / Г. А. Кузнецова. – Иркутск, 2005. – 28 с.
9. Трунин А.С. Визуально-политермический метод / А.С. Трунин, Д.Г. Петрова. – Куйбышев: КАМ, 1977. – 90 с.

### РЕЗЮМЕ

**В. В. Бугаєнко, М. В. Бірюкова.** Взаимодействие солей в тройной взаимной системе  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ .

*Методами термического фазового и рентгенофазового анализа исследовано взаимодействие солей в трёхкомпонентной системе  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ . Построена диаграмма плавкости тройной взаимной системы. Определен состав низкотемпературных (до  $550^\circ C$ ) солевых смесей.*

**Ключевые слова:** диаграмма плавкости, фазовый анализ, ионный обмен, комплексные фториды алюминия.

### SUMMARY

**V. V. Buhaenko, M. V. Biriukova.** Interaction of salts in the triple reciprocal system  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$ .

*The interaction of melting salts of three component system  $K^+, Na^+ || AlF_4^-, Cl^-$  is investigated by methods of thermal phase and x-ray analysis. The diagram of melt of triple reciprocal system is presented. The composition of low-melting salt mixtures (less than  $550^\circ C$ ) is defined.*

**Key words:** diagram of melt, phase analysis, ionic exchange, the complex aluminum fluoride.

УДК 544.6.076.32:546.05

Р. О. Васильченко, Г. Я. Касьяненко

## СИНТЕЗ ВИСОКОДИСПЕРСНОГО КРИСТАЛІЧНОГО ЛІТІЙ ФЕРУМ ФОСФАТУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

*У статті описані нові експериментальні дані з особливостей хімічного синтезу високодисперсного  $\text{LiFePO}_4$  в йонних розплавах як катодного матеріалу для літій-йонних акумуляторів підвищеної ємності та циклічності.*

**Ключові слова:** хімічні джерела струму, літій-йонні акумулятори, катодні матеріали.

**Вступ.** Фосфати родини феруму є представниками нової групи електродних матеріалів для циклічних літій-йонних джерел струму. Одним із таких матеріалів є  $\text{LiFePO}_4$  зі структурою олівину, який має ряд важливих переваг, зокрема: висока теоретична ємність акумуляторів, термічна стабільність, високий потенціал розрядки, менші фінансові затрати при виготовленні, екологічна безпечність, висока циклічна стабільність в процесі зарядки/розрядки. Поряд з перевагами є і окремі недоліки: досить низька електрична провідність та повільна дифузія йонів літію [1]. Вирішення цих проблем лежить у площині розробки технологій одержання високодисперсного (нанорозмірного) кристалічного  $\text{LiFePO}_4$ , вкритого шаром графіту.

**Мета.** Дослідження специфіки хімічного синтезу в йонних розплавах  $\text{LiFePO}_4$  із наперед заданими властивостями: кристалічністю та нанорозмірністю. Оптимізація умов синтезу прекурсор  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$  у водному розчині.

**Матеріали та методи досліджень.** Як вихідні речовини нами використані  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$  кваліфікації «ч.д.а.». Експериментальні дослідження здійснені із застосуванням методів хімічного синтезу, ультразвукового диспергування, рентгенофазового аналізу, атомно-силової мікроскопії.

**Результати та їх обговорення.** Виходячи із поставлених завдань та на підставі аналізу літературних джерел нами визначені такі основні стадії одержання високодисперсного літій-ферум(II) фосфату  $\text{LiFePO}_4$ :

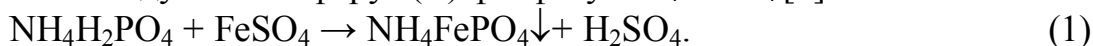
1. Хімічний синтез у водному розчині амоній-ферум(II) фосфату  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$ , який є прекурсором синтезу кінцевого продукту  $\text{LiFePO}_4$  (джерело йонів  $\text{Fe}^{2+}$  та  $\text{PO}_4^{3-}$ ).
2. Високотемпературний синтез літій-ферум(II) фосфату  $\text{LiFePO}_4$  шляхом взаємодії амоній-ферум(II) фосфату  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$  з розплавленим літій бензоатом  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$  ( $T_{\text{пл.}} = 370^\circ\text{C}$ ). Літій бензоат є постачальником

йонів літію. Як прекурсор в методах синтезу літій-йонних електродних матеріалів раніше не застосовувався.

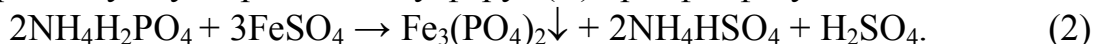
3. Частковий піроліз бензоатної кислоти  $C_6H_5COOH$  ( $T_{\text{кип}}=249,2^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{розкл}} \approx 370^\circ\text{C}$ ), що утворюється за обмінною реакцією у другій стадії процесу та відгонка газуватих продуктів взаємодії.
4. Ультразвукове диспергування одержаного  $LiFePO_4$  у водному дисперсійному середовищі.
5. Видалення розчинника (сушка золя) та виділення сухого високодисперсного  $LiFePO_4$ .
6. Аналіз одержаного продукту.

Як вихідні речовини для синтезу амоній-ферум(II) фосфату використані добре розчинні у воді кристалічні амоній дигідрофосфат  $NH_4H_2PO_4$  (ч.д.а.) та ферум(II) сульфат гептагідрат  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  (ч.д.а.).

Згідно літературних даних взаємодія цих речовин, взятих в еквімолярному співвідношенні (1:1) у водному розчині призводить до утворення осаду амоній-ферум(II) фосфату  $NH_4FePO_4$  [2]:



За нашими припущеннями у разі надлишку  $FeSO_4$  в реакційній суміші більш імовірним буде утворення осаду ферум(II) ортофосфату:



Але в обох випадках реакційне середовище є досить кислим внаслідок утворення у реакціях (1) та (2) сильної сульфатної кислоти. Саме факт її утворення ставить під сумнів можливість кількісного одержання амоній-ферум(II) фосфату чи ферум(II) фосфату за наведеними реакціями, оскільки можливою є взаємодія фосфатів із сульфатною кислотою з утворенням слабкої ортофосфатної кислоти. Саме такі явища ми і спостерігали на практиці при виборі умов синтезу  $NH_4FePO_4$ . Для проведення взаємодій (1) та (2) нами як вихідні використані 0,1 М розчини  $NH_4H_2PO_4$  та  $FeSO_4$ . В обох випадках спостерігалося помутніння розчину внаслідок утворення відносно невеликої кількості твердої фази. Протягом доби завислі частинки твердої фази випадали в осад на дно реакційної колби. Осади відрізнялися за відтінками сіро-блакитного забарвлення: більш темний осад утворювався за реакцією (1). Реакція водного середовища після протікання реакцій була кислою і знаходилася в межах  $2,1 \leq pH \leq 3,3$ . Вихід готового продукту в обох випадках оцінено як дуже малий.

Для підвищення виходу  $NH_4FePO_4$  ми пропонуємо такі варіанти:

- 1) застосувати надлишок амоній дигідрофосфату:  
 $2NH_4H_2PO_4 + FeSO_4 \rightarrow NH_4FePO_4 \downarrow + NH_4HSO_4 + H_3PO_4; \quad (3)$
- 2) зменшити кислотність реакційного середовища за допомогою водного розчину амоніаку:  
 $NH_4H_2PO_4 + FeSO_4 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow NH_4FePO_4 \downarrow + NH_4HSO_4 + H_2O. \quad (4)$

У випадку здійснення реакції (3) половина  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  витрачається на нейтралізацію  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , що утворюється в реакції (1). При цьому неминучі непродуктивні втрати фосфат-йону, який частково залишається у розчині у формі ортофосфатної кислоти.

Більш продуктивною, на нашу думку, є схема (4), яка виключає непродуктивні втрати вихідних речовин і дозволяє здійснювати динамічний коригуючий контроль за значеннями рН розчину в ході експерименту за допомогою розчину амоніаку. Саме ця схема була використана нами як основна для синтезу амоній-ферум(II) фосфату  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$ .

Експериментально встановлено, що зменшення кислотності середовища сприяє збільшенню виходу готового продукту  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$ . Оптимальне значення  $\text{pH} = 5,0 \pm 0,25$ . Визначено, що саме таке середовище дозволяє досягти високого практичного виходу  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$ . Окрім того, в кислому середовищі виключена можливість утворення важкорозчинних гідроксопохідних феруму. Таким чином задовольняються вимоги до чистоти отриманого  $\text{NH}_4\text{FePO}_4$ . Синтез проводили у скляній колбі в атмосфері повітря при кімнатній температурі. Контроль рН середовища робочих розчинів здійснювали за допомогою електронного рН-метра з попередньо відкаліброваним за буферними розчинами комбінованим електродом. Реакційну суміш постійно перемішували за допомогою магнітної мішалки. Оптимальне значення рН розчину встановлювали та коригували у процесі синтезу шляхом додавання 40% водного розчину амоніаку.

В ході експерименту спостерігали утворення значної кількості частинок високодисперсної твердої фази, які осідали на дно колби протягом 1 доби після припинення перемішування. У подальшому осад шляхом декантації відділяли від маточного розчину, багаторазово промивали на фільтрі дистильованою водою під вакуумом. Повноту відмивання осаду від сульфатів визначали за негативною реакцією промивних вод з Барій хлоридом.

Отриманий таким чином продукт був ступінчасто просушений до постійної маси у вакуумній сушильній шафі при  $t^\circ$  від 40 до 120  $^\circ\text{C}$ . Висушена речовина має інтенсивне синє забарвлення.

Рентгенофазовим аналізом порошкового зразка в одержаному продукті ідентифікований  $\text{NH}_4\text{FePO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  як основна фаза (рис. 1). На рисунку суцільною лінією зображено дифрактограму синтезованого зразка, а також штрих-рентгенограму стандарту  $\text{NH}_4\text{FePO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  із бази даних рентгенографічних досліджень PDF-2. Для вирішення задачі ідентифікації фаз використаний програмний комплекс «MATCH! Phase Identification from Powder Diffraction» (v. 1.9a by Crystal Impact). Вихід готового продукту складає  $89 \pm 2\%$  від теоретичного.

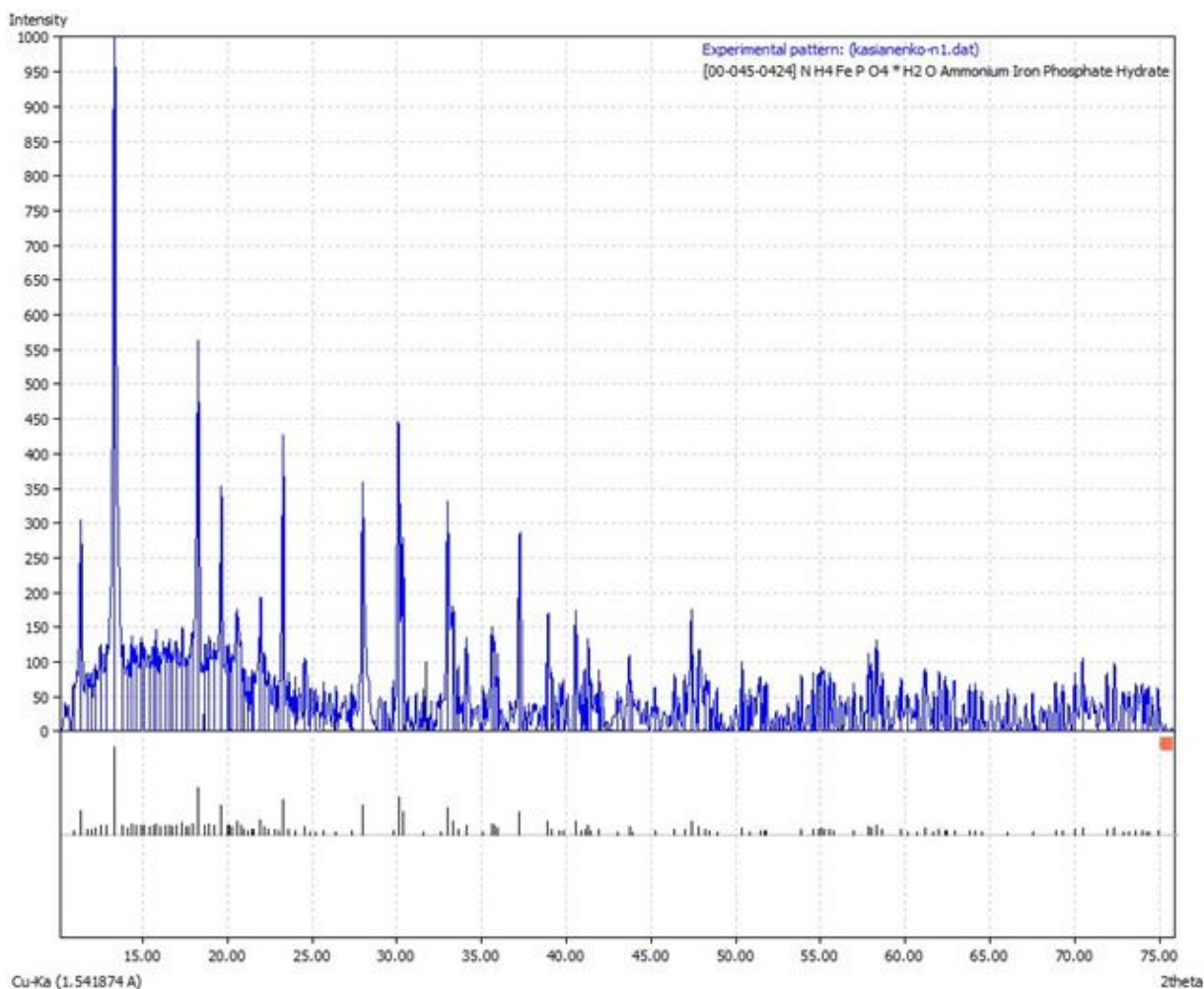


Рис. 1. Рентгенограма одержаного  $\text{NH}_4\text{FePO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

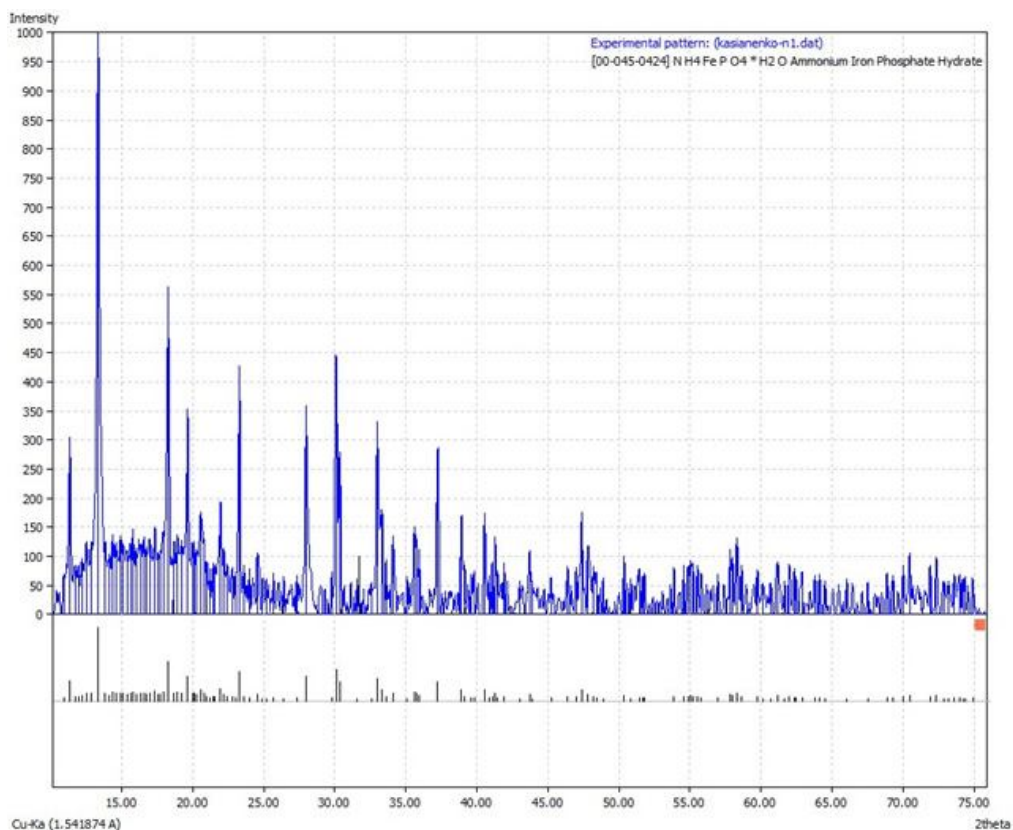
Як джерела Літію в твердофазних синтезах  $\text{LiFePO}_4$  зі структурою олівіну випробуваний ряд як неорганічних ( $\text{LiOH}$ ,  $\text{LiCO}_3$ ,  $\text{LiNO}_3$ ), так і металоорганічних сполук, зокрема  $\text{CH}_3\text{COOLi}$ , чи добавок органічних речовин (аскорбінова кислота) до неорганічних сполук Літію. Органічні речовини, у цьому випадку, внаслідок часткового окиснення можуть виступати постачальниками графіту при одержанні композиту  $\text{LiFePO}_4/\text{C}$  [3].

В якості літійвмісного прекурсору в синтезі  $\text{LiFePO}_4$  ми використали Літій бензоат, який брали у двократному надлишку. Останній відіграв роль не лише джерела Літію, але й джерела графітізованого Карбону, а також виступав рідким середовищем для проведення синтезу. Температура плавлення  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$  дорівнює  $370^\circ\text{C}$ .

Синтези здійснювали в температурному проміжку  $465 \pm 25^\circ\text{C}$  в атмосфері сухого чистого аргону для запобігання окисненню  $\text{Fe}(+2)$  до  $\text{Fe}(+3)$ . Взаємодію компонентів реакційної суміші можна подати таким рівнянням:







**Рис. 2.** Рентгенограма синтезованого  $\text{LiFePO}_4$ .

Бензойна кислота ( $T_{\text{кип.}}=249,2^\circ\text{C}$ ), амоніак і вода за умов експерименту є газуватими речовинами та в основному видаляються струменем аргону із реакційної зони. Активне газовиділення в ході синтезу сприяє утворенню саме високодисперсного  $\text{LiFePO}_4$ .

З урахуванням того, що стійкість бензойної кислоти обмежується температурою в  $370^\circ\text{C}$  в умовах проведення експерименту остання, як і  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$ , можуть зазнавати піролізу [4]. Очікувано, що одним із продуктів термічної деструкції бензойної кислоти  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  буде саме вуглець, який є необхідним для одержання композиту  $\text{LiFePO}_4/\text{C}$ . Таким чином проведення високотемпературної взаємодії  $\text{NH}_4\text{FePO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$  з розплавом  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$  ми одразу вирішуємо дві задачі: синтезуємо кристалічний високодисперсний літій-ферум(II) фосфат та графітизуємо його частинки вуглецем.

В ході високотемпературного синтезу нами одержаний порошкоподібний нерозчинний у воді продукт чорного кольору, у якому основною речовиною за даними РФА представлений  $\text{LiFePO}_4$  (рис. 2). Отриманий таким чином нерозчинний у воді літій-ферум(II) фосфат промивали на паперовому фільтрі під розрідженням від можливих залишків Літій бензоату та продуктів піролізу.

Далі синтезований кристалічний  $\text{LiFePO}_4$  диспергували у водному середовищі ультразвуком протягом 15-ти хвилин. Для визначення морфології та істинних розмірів дисперсної фази ми скористалися методом атомно-силової



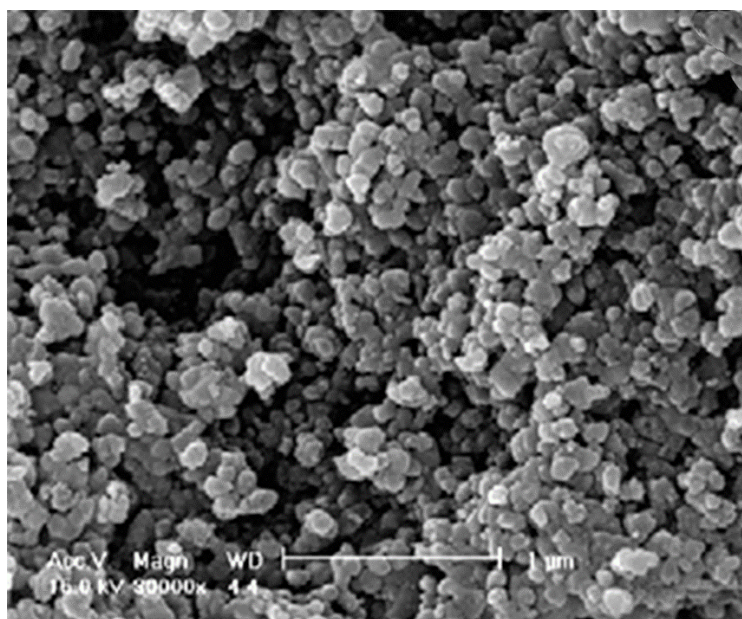


Рис. 3. Мікрофотографія отриманого літій-ферум(II) фосфату.

мікроскопії частинок отриманого золя із використанням мікроскопу AFM VEEKO Caliber.

Як видно з наведеної на рис. 3 мікрофотографії, частинки отриманого літій-ферум(II) фосфату мають майже сферичну форму із діаметром поперечного перетину  $\leq 100$  нм. Така дисперсність речовини задовольняє вимогам до електродних матеріалів в технологіях виготовлення літій-йонних хімічних джерел струму циклічної дії (аккумуляторів).

**Висновки.** Нами експериментально встановлені оптимальні умови синтезу  $\text{NH}_4\text{FePO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  як прекурсору в синтезі літій-ферум(II) фосфату. Шляхом високотемпературної взаємодії останнього з розплавом літій бензоату в інертній атмосфері одержаний кристалічний високодисперсний  $\text{LiFePO}_4$  з розмірами зерен до 100 нм, що задовольняє вимогам до електродних матеріалів для хімічних джерел електричного струму.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jeffrey W. Fergus. Recent developments in cathode materials for lithium ion batteries // Journal of Power Sources. – 2010. – Vol. 195. – P. 939–954.
2. Панов Э.В. Электрохимические свойства проводящих структур фосфатов подгруппы железа / Э.В. Панов, С.М. Малеваный, Ю.А. Тарасенко, Н.Т. Картель: VI Украинский съезд по электрохимии// Днепропетровск, 2011.
3. Пат.2444815 Российская Федерация, МПК Н 01 М 4/58, Способ получения высокодисперсных катодных материалов  $\text{Li}_x\text{Fe}_y\text{M}_z\text{PO}_4/\text{C}$  со структурой оливина/Косова Н.В.; заявитель и патентообладатель Новосибирск Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения РАН. – 2010135642/07; заявл. 27.08.10; опубл. 10.03.12, Бюл. №7.
4. Хёрд Ч.Д. Пиролиз соединений углерода / Ч.Д. Хёрд // Москва: НКТП, 1938 – 776 с.

### РЕЗЮМЕ

**Р. А. Васильченко, Г. Я. Касьяненко.** Синтез высокодисперсного кристаллического литий-железо фосфата.

*В статье описаны новые экспериментальные данные из особенностей химического синтеза высокодисперсного  $\text{LiFePO}_4$  в ионных расплавах как катодного материала для литий-ионных аккумуляторов повышенной емкости и цикличности.*

**Ключевые слова:** химические источники тока, литий-ионные аккумуляторы, катодные материалы.

### SUMMARY

**R. A. Vasilchenko, G. J. Kasyanenko.** Synthesis of highly dispersed crystalline lithium-iron phosphate.

*This article describes the new experimental data of the chemical synthesis of fine  $\text{LiFePO}_4$  in ionic melts as cathode material for lithium-ion battery high capacity and cycle.*

**Keywords:** chemical current sources, lithium-ion batteries, cathode materials.

УДК 547.915+547.995:637.133.7

**А. М. Скляр, Д. О. Мірошніченко**

## ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЙОДУ В ЙОДИДІ ХІТОЗАНУ

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

*Стаття присвячена дослідженню залежності вмісту йоду в препаратах йодиду хітозану в залежності від умов зберігання препарату.*

**Ключові слова:** хітин, хітозан, йодид хітозану, йодометрія.

**Вступ.** Актуальні проблеми дослідження структури, властивостей, застосування хітину та хітозану та їх похідних розкрито в працях багатьох вчених-дослідників різних країн, зокрема таких як: Т.М. Сафронова., В.Д. Богданов, А.М. Скляр, Т.М. Кім, Ю.М. Євдокімов, Т. Цугіта, та ін.

Серед вже одержаних і до певної міри вивчених модифікатів хітозану особливу увагу привертають препарати, що містять йод. Йодид хітозану – фізіологічно активна речовина з яскраво вираженими дезінфікуючими та ранозагоювальними властивостями [1].

**Мета роботи** – визначити зміну вмісту йоду в препаратах йодиду хітозану в залежності від умов зберігання.

**Методи дослідження** : метод лужного гідролізу хітину, переосадження, капілярна віскозіметрія, потенціометрія, ліофільне висушування, йодометрія.

**Результати та їх обговорення.** Серед солей хітозану – йодид, як вже відомо, виявився перспективним модифікатом в медичному аспекті. Він може бути одержаний різними способами, серед яких найзручнішим виявився спосіб розроблений раніше на кафедрі хімії та методики навчання хімії СумДПУ ім. А.С.Макаренка [2]. Тому важливим і цікавим питанням виявилось

визначення вмісту в ньому зв'язаного йоду у формі аніону  $\Gamma$ , в структурних ланках хітозану.

Для одержання хітозан йодиду брали певну (довільну) масу хітозану, будь якої молекулярної маси. До взятої певної маси полімеру в хімічному стакані доливали дистильованої води в масооб'ємному відношенні хітозан – вода (1:15), утворену суміш перемішували та залишали на добу для набрякання полімеру.

До витриманої в часі суміші додавали краплями концентрований розчин йодидної кислоти ( $W=55\%$ ) при інтенсивному перемішуванні вмісту хімічного стакану, до розчинення полімеру при контролі рН розчину, що утворювався. Додавання розчину кислоти припиняли при рН=6,5, перемішування продовжували ще протягом 30 хвилин. При цьому утворювався гомогенний, прозорий, дуже в'язкий розчин, подібний до драглю. Цей розчин вже може бути першою лікарською формою для використання. Для одержання порошкоподібної форми – цей розчин ліофілізували на спеціальній установці [3].

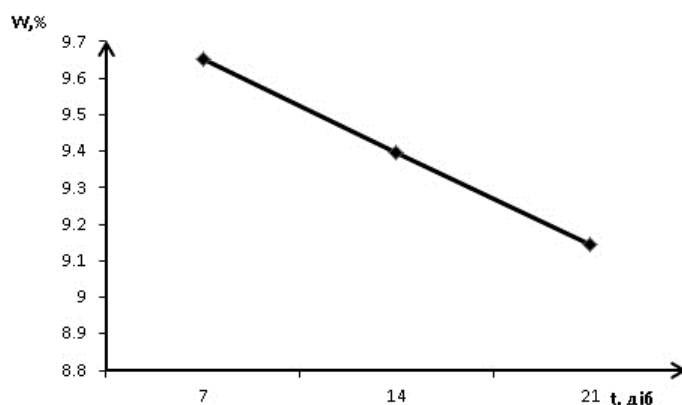
Для цього одержаний розчин йодиду хітозану, як описано вище, заморожували з допомогою рідкого азоту тонким шаром в спеціальній колбі. Колбу під'єднували до спеціальної установки, де під вакуумом відбувалась сублимація води з замороженого розчину, а йодид хітозану залишався у вигляді дрібнодисперсного порошку.

### 1. Зразки йодиду хітозану одержані ліофільним висушуванням.

#### а) Ліофілізований з розчину.

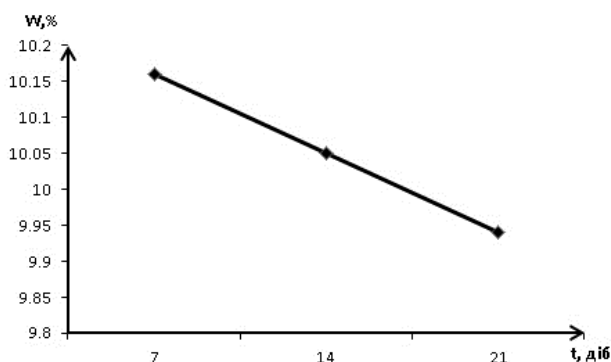
Для визначення вмісту йоду у сухому йодиді хітозану, було проведено дослідження ліофілізованого полімеру і знайдено, що масова частка йоду в ньому склала 10,235%.

б) Йодид хітозану, що зберігався після ліофілізації за кімнатної температури.

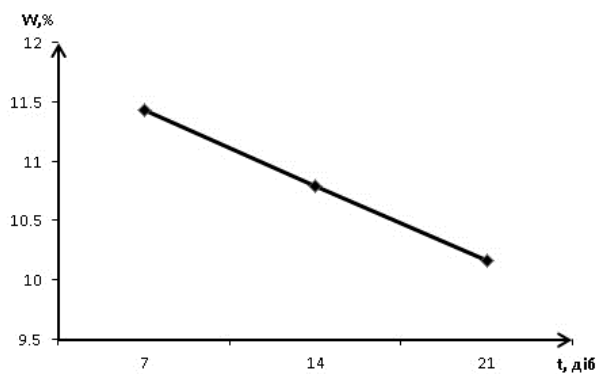


**Рис. 1.** Графік залежності вмісту зв'язаного йоду в йодиді хітозану від часу зберігання за кімнатної температури

Отримані дані за вказаних умов ілюструє графік (рис. 1). З даного графіку видно, що з часом вміст йоду в йодиді хітозану, який зберігався за кімнатної температури, зменшується. Це свідчить про поступове окиснення аніону  $\Gamma$  киснем повітря до вільного йоду і випаровування останнього.



**Рис. 2.** Графік залежності вмісту зв'язаного йоду в йодиді хітозану від часу зберігання при 3°C



**Рис. 3.** Графік залежності вмісту зв'язаного йоду в йодиді хітозану від часу зберігання за кімнатної температури в негерметичних умовах

*в) Йодид хітозану, що зберігався після ліофілізації за температури 3°C.*

Результати цього дослідження представлені на рис. 2. Видно що, вміст йоду в даному зразку, більший, ніж у тому, що зберігався за кімнатної температури. Очевидно одержані препарати йодиду хітозану слід зберігати в прохолодному місці, щоб запобігти зниженню їх ефективності та якості.

У зразку, що висушувався на повітрі вільний йод повністю випарувався, а отже не виявляється в процесі прямого титрування натрій тіосульфатом. В той же час для препаратів, що зберігались після ліофілізації в герметичних умовах містилась невелика кількість вільного йоду, що не змінювалась протягом подальшого терміну зберігання і дорівнювала 0,0025%.

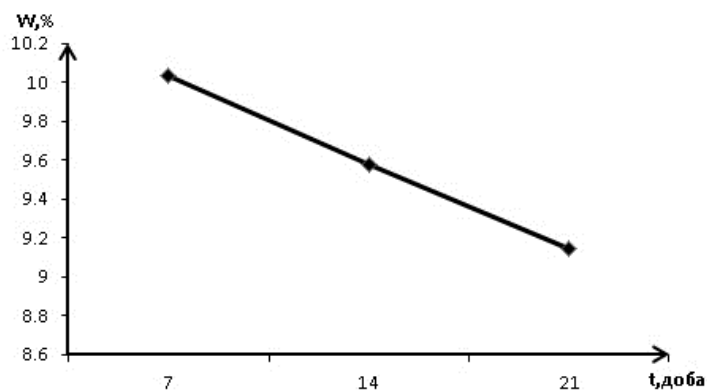
## **2. Йодид хітозану, одержаний висушуванням розчину на повітрі у формі плівки, що зберігався не в герметичних умовах.**

Данні цього експерименту наведені на рис. 3. Слід зазначити, що вказана кількість вільного йоду не залежить, ні від часу зберігання, ні від температури зберігання. Можливо, що виявлена кількість такого йоду може бути зв'язана в формі – структурних ланок йодиду хітозану у вигляді полігалогеніду, що суттєво сповільнює подальше окиснення, тобто є своєрідним інгібітором. Проте для підтвердження цього та більш детального пояснення необхідні подальші дослідження.

## **3. Йодид хітозану у формі плівки, висушеної на повітрі, що зберігався в герметичному посуді за кімнатної температури.**

Як виявилось, вказаний препарат, має меншу кількість йоду у порівнянні з тим, що зберігався не в герметичних умовах. Мабуть окиснення зв'язаного йоду відбувається повільніше при ізоляції його від повітря. На це вказують дані рис. 4.

Отже, з наведених експериментальних результатів в цілому видно, що чим вища температура та довший час зберігання хітозан йодиду, тим менше зв'язаного йоду він містить.



**Рис. 4.** Графік залежності вмісту зв'язаного йоду в йодиді хітозану від часу зберігання за кімнатної температури та в герметичних умовах

**Висновки.** Вперше досліджені препарати йодиду хітозану, одержаного за найдосконалішою відомою методикою, на вміст йоду. Знайдено, що на вміст йоду в досліджених препаратах впливають умови їх одержання: в ліофільно висушених препаратах йоду міститься дещо менше, ніж у тих що висушувались на повітрі. Це може бути пов'язано з вакуумними умовами ліофілізації. Дослідження залежності вмісту зв'язаного йоду в зразках, що зберігались за різної температури виявило подібне монотонне і закономірне зниження його вмісту, але менш виражене за нижчої температури. Визначення вмісту вільного йоду в деяких препаратах йодиду хітозану показало його низький вміст, що не залежить ні від часу, ні від температури зберігання полімерного продукту, що потребує окремого більш глибокого дослідження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скляр А.М. Синтез і властивості йодиду хітозану // Тези доповідей наук. конфер. «Проблеми орг. синтезу». – Львів, ЛДУ, 1994.
2. Шаповал І.В., Скляр А.М. Новий метод отримання йодиду хітозонію : зб. наук. праць / [за ред. А.П. Вакала]. – Суми : Вид-во Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка, 2013. – 212 с.
3. Загальний практикум з органічної хімії: Навч. посіб. для 4-49 студ. вищ. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / В. П. Черних, І. С. Гриценко, М. О. Лозинський, З. І. Коваленко; За ред. В. П. Черних. – Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. – 592 с.

#### РЕЗЮМЕ

**А. М. Скляр, Д. А. Мирошніченко.** Определение содержания йода в йодиде хитозана.

*Статья посвящена исследованию зависимости содержания йода в продуктах йодида хитозана в зависимости от условий хранения препарата.*

**Ключевые слова:** хитин, хитозан, йодид хитозана, йодометрия.

#### SUMMARY

**A. M. Sklyar, D. A. Miroshnichenko.** Determination of iodine in iodide of chitosan.

*The article is devoted to the dependence of the iodine content in foods chitosan iodide depending on the storage conditions of the drug.*

**Key words:** chitin, chitosan, chitosan iodide, iodimetry.



## **VIII. ХРОНІКА ТА ІНФОРМАЦІЯ**

**І. Р. Мерзлікін**

### **XX МІЖНАРОДНА ШКОЛА-СЕМІНАР УКРАЇНСЬКОГО ТЕРІОЛОГІЧНОГО ТОВАРИСТВА НАН УКРАЇНИ**

З 30 вересня по 5 жовтня 2013 року у с. Микуличин Івано-Франківської області на теренах Карпатського національного природного парку пройшла ювілейної XX Теріологічної школи-семінару – щорічного зібрання Українського теріологічного товариства НАН України. Основна тема семінару – «Таксономічне різноманіття ссавців заповідних та природних територій».

Тематика секцій була найрізноманітнішою. Ішлося, зокрема, про оцінки різноманіття теріофауністичних комплексів та його зміни у часі; раритетні види; структурну цілісність фауністичних комплексів, шляхи її збереження; структуру фауністичних комплексів – внутрішньо-популяційну, вікову і географічну; традиційні й нові тематичні круглі столи теріологічної школи.

В обговоренні актуальних питань взяли участь близько 40 вчених з різних регіонів України, Польщі і Білорусі.

Засідання проходили в музеї гуцульської звичаєвої культури, а вечірні «Круглі столи» в гуцульській колибі.

Програма школи була дуже насиченою. Крім засідань, учасники відвідали Яремчу, пройшлися стежкою Довбуша, зробили сходження на Говерлу, познайомилися з пасікою на експериментальному господарстві по збереженню карпатської бджоли і поласували високогірним медом, зробили екскурсію на водоспад Гук і на моніторингові ділянки Карпатського НПП.

У продовження інформаційних компаній «Роки звірят в Україні» (Рік Зубра 2009, Видри 2010, Кажана 2011 «європейський» та 2012 «міжнародний», Вовчків 2013) було оголошено 2014 рік Роком Борсука.

Наступну XXI теріологічну школу вирішили провести у Біосферному заповіднику «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна восени 2014 року.





**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

Наукове видання

## **ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**

*Збірник наукових праць*

**Випуск 11**

Суми : Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2014 р.  
ДК № 231 від 02.11.2000 р.

Відповідальний за випуск *А. А. Сбруєва*  
Комп'ютерна верстка *Ю. І. Литвиненко*

Здано в набір 15.04.2014 р. Підписано до друку 17.05.2014 р.  
Формат 60х84/16ю Гарн. Times New Roman. Папір друк.  
Друк ризогр. Умовн. друк. 7,3. Обл.-вид. арк. 8,2.  
Тираж 100. Вид. № 48.

Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка  
40002 м. Суми, вул. Роменська, 87

Виготовлено на обладнанні СумДПУ ім. А.С. Макаренка