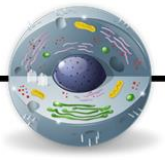
Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
ДЗ "Луганський національний університет імені Тараса Шевченка"
Природничий університет у Вроцлаві
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві
Телавський державний університет ім. Якова Гогебашвілі
Університет імені Сулеймана Демірeля в Іспарті

X Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей



Ніжин
17 квітня 2024 року

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
ДЗ "Луганський національний університет імені Тараса Шевченка"
Природничий університет у Вроцлаві
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві
Телавський державний університет ім. Якова Гогебашвілі
Університет імені Сулеймана Демірeля в Іспарті

X Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей

Ніжин
17 квітня 2024 року

Ministry of Education and Science of Ukraine
Nizhyn Mykola Gogol State University, Ukraine,
Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine
Cardinal Stefan Wyshynski University in Warsaw, Poland,
University of Environmental and Life Sciences, Wroclaw, Poland
Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia,
Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey

X-th International extramural scientific and practical Conference

CURRENT ISSUES OF BIOLOGICAL SCIENCE

Book of articles

Nizhyn
April 17, 2024

Редакційна колегія:

Давіташвілі М., доктор біологічних наук, професор, факультет аграрних, природничих наук і технологій, програмний координатор відділу забезпечення якості, Телавський державний університет, Грузія.
Кучменко О.Б., д.б.н., професор, завідувач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
Гавій В.М., к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
Лисенко Г.М., к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
Ігнатенко Т.Г. – технічний редактор.

Відповідальний за випуск: Гавій В.М.

X Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": збірник статей – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2024. – 160 с.
ISBN 978-617-527-299-2

Збірник містить матеріали X Міжнародної заочної науково-практичної конференції "Актуальні питання біологічної науки" (Ніжин, 17 квітня 2024 р.).

Видання адресоване науковцям, викладачам, учителям, аспірантам та всім, хто цікавиться проблемами сучасної біологічної науки та методикою викладання біологічних дисциплін.

У текстах матеріалів конференції, опублікованих у даному збірнику, збережено авторський стиль викладу матеріалу. За достовірність поданої інформації та можливість її відкритого друку несуть відповідальність автори.

ISBN 978-617-527-299-2
© Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2024

Зміст

Ботаніка і фізіологія рослин.....8

1. **Богдан О. В.**
Агротехніка вирощування кукурудзи цукрової: нові підходи та результати досліджень.....9
2. **Дідик Л.В., Лобань Л.О.**
Ботанічна характеристика природних ядер регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський" у складі проектованого біосферного резервату.....14
3. **Калініченко В.В., Вернигор А.Ю., Паливода Ю.М.**
Порівняльний вплив рістрегулюючих препаратів на енергію проростання та схожість насіння капусти сорту Білосніжка 19
4. **Краснікова А.В., Приплавко С.О.**
Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну і польову схожість насіння пшениці у осінній період.....23
5. **Приплавко С.О., Бойко К., Осодча А.В.**
Порівняльний вплив препаратів Епін, Вимпел та Корневін на лабораторну схожість насіння томатів сорту Ляна 26
6. **Філоненко С.В, Приплавко С.О.**
Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну схожість насіння моркви сорту Флакко 29
7. **Шиян Н.М.**
Маловідомі колектори Національного гербарію України (KW): Ю. Стоянов (1891 – ?).....32

Зоологія.....37

8. **Боднар В.В., Крон А.А.**
Моніторинг канюка звичайного (*Buteo buteo* L.) на рівнині Ужгородського району 38
9. **Кузьменко Л.П., Іванова І.С.**
Особливості гніздування птахів на території біостаціонару "Лісове озеро" впродовж 2012-2021 р.....41
10. **Кузьменко Л. П., Каменська Ю. С.**
Вивчення орнітофауни Графського парку міста Ніжина 46
11. **Рековець Л.І., Демешкант В.І., Кузьменко Л.П.**
Системність у біологічних системах 49
12. **Шкурай Ю.О.,Федун О.М., Осьмачко О.М.**
Гніздова популяція грака (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) у місті Чернігів.....52

Цитологія, гістологія та ембріологія 55

13. **Davitashvili M. D., Zuroshvili L. D., Margalitashvili D. A., Natsvlishvili N. K., Kiparoidze L. I.**
Obtaining Zygote-Like Poly Potent, Poly Competent Cells in the Experimental Conditions 56

Анатомія та фізіологія людини і тварин 60

14. **Dolzhenko Yu. V.**
Cranioscopic Characteristics of Chernihiv-Siveria Residents in the 17–19th Cent. 61

15. **Пасічник С.В., Антонюк Я.І.**
Соціалізація дітей дошкільного віку з розладами аутичного спектру 64

16. **Потапенко В. М.**
Роль нейровізуалізації в діагностиці та диференційній діагностиці ішемічного інсульту 70

Біохімія і молекулярна біологія 74

17. **Tomasz Wróblewski, Józef Antonowicz**
Studies of volatile organic compounds emission from raspberries from the forest, garden and plantation using the PTR – MS technique 75

18. **Гавій Т.А., Кучменко О.Б.**
Окисна модифікація білків у пацієнтів з контрольованою та резистентною артеріальною гіпертензією 84

19. **Любчикова Д. Р., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П.**
Особливості розвитку *D. melanogaster* та виникнення мутацій за дії наночастинок 88

20. **Матюшко С. М., Полотнянко Л. В.**
Особливості енергетичного обміну коропа лускатого за дії мікотоксину Т2 91

21. **Паливода Ю.М., Гавій В.М.**
Активність аскорбатпероксидази в проростках пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) за дії метаболічно активних речовин в умовах водного дефіциту 94

22. **Петруша О.І., Гавій В.М.**
Вміст каротиноїдів у коренеплодах моркви посівної різних сортів після тривалого зберігання 98

Біомедицина та фармакологія 101

23. **Іваницька Ю.А., Гайдай Д.**
Метод тромбоцитарних гістограм в аналізі крові осіб, які перехворіли на Covid-19 102

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування.....108

24. **Onanko Y.A., Charny D.V., Yatsiuk M.V., Matselyuk E.M., Marysyk S.V., Onanko A.P., Dmytrenko O.P., Kulish M.P., Pinchuk-Rugal T.M., Pavlenko O.L., Busko T.O., Gaponov A.M., Kurochka L.I., Ilyin P.P.**
Anelasticity, elasticity, deformations in SiO_2, concretes, nanocomposites of multiwalled carbon nanotubes and polyamide.....109

25. **Аксиленко М.Д., Шелудько Є.В., Ткаченко Т.В., Євдокименко В.О.**
Дослідження ефективності використання нанокомпозитного препарату на основі полігалактуронату срібла для праймінгу насіння та листових підживлень пшениці.....113

26. **Веслогузова З.Г., Романчук М.Є.**
Аналіз змін мінералізації та головних іонів води р. Дунай в сучасний період (в межах Одеської області).....122

27. **Куштурна Н. В., Гірман О. Р., Лисенко Г.М.**
Парки національного історико-культурного заповідника "Гетьманська столиця": шлях до гармонізації природного та історичного середовищ.....126

28. **Попадич М. В.**
Екологічна грамотність та її роль в сучасному екологічно орієнтованому світі.....131

29. **Степаненко О. П.**
Амброзія полинолиста – небезпечний виклик для Прилуцької громади.....136

30. **Чорна А.В., Лисенко Г.М., Шульга О.О., Білик М.М.**
Реалізація проєкту організації Ічнянського національного природного парку в умовах військової агресії.....140

31. **Чорна В.В., Чорна А.В., Лисенко Г.М.**
Проблеми охорони угруповань гідрофітів, занесених до Зеленої книги України, на тлі змін гідрологічного режиму (на прикладі Ічнянського національного природного парку).....145

Історія біології.....150

32. **Тарасенко Л.І.**
Дослідник рослинного світу С.І. Михайловський (за документами відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського).....151

Відомості про авторів 157

Ботаніка і фізіологія рослин

УДК 631.5

Богдан О. В.

Агротехніка вирощування кукурудзи цукрової: нові підходи та результати досліджень

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article examines the importance of sugar corn among vegetable crops, emphasizing its nutritional value and high taste qualities. In particular, the grain of this culture contains a significant amount of proteins, fats, carbohydrates and vitamins. Despite the high potential for cultivation, industrial production of sweet corn in Ukraine remains limited. For the further development of this industry, more scientific research and the introduction of modern cultivation technologies are needed.

Ключові слова: агротехніка, цукрова кукурудза, фосфорно-калійні добрива, no-till.

Кукурудза цукрова відзначається високою цінністю серед овочевих культур, завдяки своїм неповторним смаковим якостям та багатому харчовому складу. У 1 кг зерна цієї культури міститься до 25 г білків, 8 г жирів, 135 г вуглеводів, а також значна кількість фосфору, кальцію та заліза. Крім того, кукурудза є важливим джерелом вітамінів групи В, РР, В2, С [1, 2].

За калорійністю кукурудза цукрова перевищує інші овочі, тому що містить від 334-340 до 530 ккал на 100 г зерна молочної стиглості. Важливо відзначити, що правильне зберігання у замороженому, консервованому або свіжому стані в умовах контрольованої атмосфери дозволяє практично не втрачати смакових якостей і харчової цінності свіжозібраної кукурудзи. Високі смакові якості цієї культури зумовлені високим вмістом цукрів у зерні. Кукурудзу цукрову поділяють на три основні типи залежно від її солодкості:

- солодка;
- поліпшена солодка;
- суперсолодка.

Вміст цукрів у зерні різних типів коливається від 5 до 35% [4].

Упродовж останніх років промислове вирощування кукурудзи цукрової в Україні залишається обмеженим, а якщо і здійснюється, то переважно фермерськими господарствами, але на невеликих площах. Для збільшення посівних площ та масового впровадження цієї цінної культури у виробництво, необхідно більше наукових досліджень та розробка сучасних технологій вирощування [5].

Кукурудза цукрова вимагає родючого ґрунту та належного живлення для оптимального росту. Найбільш сприятливими ґрунтами для її вирощування є чорноземи та каштанові ґрунти з доброю дренажною системою. Оптимальний рівень кислотності ґрунту повинен знаходитися

в межах 5,5-7,0, оскільки непридатні умови можуть призвести до розвитку хвороб та зменшення врожайності. Найкращими попередниками кукурудзи цукрової є озимі та ярі зернові культури, ранні овочі [3, 6, 7].

Кукурудза цукрова є стійкою до посухи. Для проростання вона потребує 44 % вологи від маси насіння. Потреба у воді зростає під час активного росту надземної маси, особливо під час викидання волотей – на початку молочної стиглості зерна. Проте, в період дозрівання ця потреба різко зменшується. Але, слід зазначити, що тривала посуха негативно впливає на якість врожаю. Під час зрошування культури дощуванням, необхідно контролювати якість зрошувальної води, оскільки кукурудза цукрова досить чутлива до високої концентрації солей у воді [7, 8].

Сівбу кукурудзи рекомендовано проводити при прогріванні ґрунту на глибині 5-6 см до 10-12 ºС. Зрошення культури дощуванням виконують за допомогою машини ДДА100МА, підтримуючи вологість у шарі ґрунту 0-70 см на рівні 75-80 % НВ. Оптимальні строки висіву для різних зон: для Степу - друга половина квітня, для Лісостепу - початок травня. Для досягнення високих врожаїв і рівномірного надходження качанів слід використовувати схему висіву з різними строками дозрівання сортів і гібридів. Збирання врожаю краще проводити в фазі молочної стиглості зерна для отримання максимальної урожайності. Для успішного проростання насіння кукурудзи необхідна температура 13-15 ºС, проте, проростки можуть з'явитися і при нижчих температурах, навіть при +5 ºС. Важливо контролювати температуру повітря, оскільки низькі температури можуть спричинити затримку росту культури [6, 7, 8, 9].

Основний обробіток ґрунту відіграє важливу роль у збереженні його родючості та забезпеченні високих врожаїв з мінімальними витратами ресурсів. Вибір методу обробітку ґрунту повинен здійснюватися з урахуванням конкретних умов місцевості та вимог сільськогосподарської культури.

За системою обробітку ґрунту no-till урожайність качанів, як кондиційних, так і некондиційних, складає 25,9 тон на гектар, в той час як при оранці на глибину 16 см цей показник становить 26,6 тон на гектар. Виявлено, що різниця у врожайності між цими двома методами була незначною. Проте, перевага системи no-till проявилася у високій мікробіологічній активності ґрунту та стабільності його структурних агрегатів. У Польщі, перед посівом кукурудзи цукрової, осінній основний обробіток ґрунту передбачає лущення стерні після збирання попередньої культури та наступну зяблеву оранку на глибину 25-30 см, в залежності від потужності гумусового шару ґрунту. В українських дослідженнях науковців акцентується необхідність глибокого полицевого обробітку перед кукурудзою цукровою, з рекомендованою глибиною від 25 до 35 см [10].

Останні дослідження показали, що зяблева оранка на глибину 20-25 см може сприяти зменшенню популяції кукурудзяного метелика і знизити ризик ураження рослин кукурудзи цукрової хворобами. Дослідження, проведені у 2011-2012 роках у Кіровоградському інституті агропромислового виробництва і фермерського господарства "Венера-2005" на чорноземах звичайних, показали перевагу традиційної оранки над нульовим обробітком ґрунту. Як результат – кращий ріст і розвиток рослин, а також у вищій врожайності качанів: від 5,02 до 8,75 тон на гектар за оранки, порівняно з 0,05 до 3,33 тон на гектар за нульового обробітку. Проте, вміст цукрів у зерні кукурудзи цукрової залишався стабільним незалежно від технології обробітку ґрунту [6, 10, 11].

Удобрення вважається одним з ключових чинників, що сприяють інтенсифікації виробництва рослинної продукції, оскільки має значний вплив на продуктивність та якість рослин. Розробка та впровадження раціональної системи удобрення для будь-якої культури з урахуванням природної родючості, кліматичних та виробничих умов є важливим кроком у формуванні всієї технології вирощування цієї культури.Добрива відіграють провідну роль у підвищенні врожайності харчових підвидів кукурудзи порівняно з іншими агротехнічними заходами. Застосування фосфорно-калійних добрив сприяє підвищенню імунітету рослин до грибкових захворювань, що відіграє важливу роль у забезпеченні їхнього стійкого зростання та розвитку [12, 13]. Оптимальне та урівноважене застосування мінеральних макро- і мікродобрив може істотно підвищити стійкість рослин до захворювань і шкідників, підсилити їх здатність до відновлення та зменшити втрати врожаю від можливих пошкоджень.

Наукові дослідження, які вивчали вплив різних доз фосфорних добрив (від 0 до 200 кг/га діючої речовини) на врожайність кукурудзи цукрової гібриду Челенджер, проведені у Кентербері (Нова Зеландія), підтвердили пряму залежність урожайності від застосованої дози. Збільшення дози фосфорних добрив призвело до зростання врожайності від 2,0 до 4,4 тонн на гектар. На основі результатів досліджень, проведених в Мічиганському університеті (США), були розроблені наступні рекомендації щодо удобрення кукурудзи цукрової: внесення азотних добрив у дозі $N_{120\text{-}150}$ у два етапи: $N_{50\text{-}60}$ перед сівбою та $N_{70\text{-}90}$ під час росту рослин у висоту від 30 до 45 см [14, 15].

У регіонах Південної України оптимальне живлення кукурудзи цукрової передбачає використання комплексу макро- та мікроелементів, фітогормонів і амінокислот. Азотні добрива рекомендується застосовувати поетапно: до посіву використовується аміачна селітра, а також карбамід у формі 5% розчину як листове добриво на стадії розвитку культури з 7-8 листками. Також рекомендується внесення 100-150 кг/га амофосу. Для коригування дефіциту поживних речовин рекомендується використовувати листове живлення добривом "Плантафол 20:20:20" у кількості від 1 до 3 кг/га [10, 14, 15, 16].

Результати досліджень, проведених з 2011 по 2013 роки на Кам'янсько-Дніпровській дослідній станції Інституту водних проблем і меліорації НААН України, підтвердили ефективність застосування аміачної селітри у дозі 75 кг/га діючої речовини під час краплинного зрошення кукурудзи цукрової. Збільшення урожайності коливалося від 9,84 до 16,80 тонн на гектар. У вологих умовах Степу України на темно-каштанових ґрунтах найкращі результати вирощування кукурудзи цукрової були отримані за умов основного внесення сульфату калію у дозі 30 кг/га діючої речовини та аміачної селітри у дозі 153 кг/га діючої речовини під час весняної культивації [15, 16, 17].Таким чином можна відзначити, що наукові дослідження та впровадження новітніх технологій вирощування кукурудзи цукрової можуть сприяти не лише підвищенню врожайності та якості, але й зниженню витрат ресурсів, таких як вода та добрива. Це дозволить забезпечити більш економічно ефективне виробництво культури, зменшити вплив на навколишнє середовище та підвищити стійкість культури до змін клімату та інших екологічних викликів.

Крім того, розвиток і вдосконалення гібридів кукурудзи цукрової, які були б більш стійкими до хвороб, шкідників та стресових умов середовища, також є важливим напрямком у покращенні вирощування цієї культури. Інтеграція сучасних генетичних технологій у селекційний процес може призвести до створення нових сортів кукурудзи цукрової з покращеними врожайністю, якістю та адаптованістю до різних умов вирощування.

Тому продовження наукових досліджень та інноваційних підходів у галузі агротехніки та селекції є ключовими для досягнення стабільного та ефективного виробництва кукурудзи цукрової, яка відіграє важливу роль у забезпеченні харчової безпеки.

Література

1. Загорко Н. П., Григоренко О. В., Стручаєв М. І. Зміни фізикохімічних і теплофізичних показників та мікроструктури зерен цукрової кукурудзи при достиганні та зберіганні // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. Мелітополь, 2014. № 2. С. 245-252.
2. Городній М. М. Агрохімія: підручник. Київ: Арістей, 2008. 935 с.
3. Клімова О. Є., Аргунова К. В. Врожайність та адаптивна здатність гібридів цукрової кукурудзи на суходолі та при зрошенні в Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 92-96.
4. Соколовська І. М., Дем'янова Г. В. Урожайність та якість основної й додаткової продукції харчових підвидів кукурудзи // Вісник Полтавської державної аграрної академії0. Полтава, 2011. № 1. С. 59-62.

5. Черчель В. Ю. Кукурудза. Перспективи селекції та розвитку насінництва // Насінництво. 2007. № 7. С. 9-10.
6. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів: навч. посіб. Київ: Нічлава, 2003. 320 с.
7. Якунін О. П., Губар О. В., Окселенко О. М. Вологозабезпеченість та врожайність гібридів кукурудзи харчової залежно від густоти стояння рослин // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. № 1. С. 42-46.
8. Лиховид П. Водно-фізичні властивості ґрунту на посівах кукурудзи цукрової залежно від глибини його основного обробітку. Техніка і технології АПК. 2017. № 1 (88). С. 26-29.
9. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: навч. посіб. /Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Херсон: Айлант, 2013. 378 с.
10. Загальне землеробство: навч. посіб. / під ред. В. О. Єщенка. Київ: Вища освіта, 2004. 336 с.
11. ДСТУ 4114-2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна. [Чинний від 2003-01-01]. Вид офіц. Київ: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. 7 с.
12. Кукурудза цукрова – гібриди, технологія вирощування, насінництво : науково-методичні рекомендації / Пащенко Ю. М. [та ін.]. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства НААН України, 2010. 24 с.
13. Лиховид П. Основний обробіток ґрунту як фактор продуктивності кукурудзи цукрової. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: матеріали ІІІ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль.20-21 жовтн. 2016 р. Тернопіль, 2016. С. 68-70
14. Ушкаренко В. О., Лиховид П. В. Економічна ефективність вирощування кукурудзи цукрової на краплинному зрошенні залежно від агротехнічного комплексу. Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій XXI століття: матер. ІІІ наук.-практ. конф., 8 м. Київ,грудн. 2016 р. Київ, 2016. С. 9-10.
15. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 366 с.
16. Якунін О. П., Окселенко О. М., Заверталюк В. Ф., Бєліков Є. І. Агроекономічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи цукрової залежно від густоти стояння рослин // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. № 40. С. 85-87.
17. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: навч.-метод. посіб. / за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 366 с.

УДК 502.62 (477.51)

[1]Дідик Л.В., [2]Лобань Л.О.

Ботанічна характеристика природних ядер регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський" у складі проектованого біосферного резервату

[1]КЗ "РЛП "Міжрічинський", Україна
[2]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article presents the botanical characteristics of the objects of the nature reserve fund of the regional landscape park "Mizhrichynsky", which will serve as the natural cores of the projected biosphere reserve. Attention is focused on the importance of these territories as part of the reserve and its role in ensuring sustainable development.

Keywords: objects of the nature reserve fund, biosphere reserve, regional landscape park, rare species.

КЗ "РЛП "Міжрічинський" є одним із найбільших регіональних парків України. Згідно геоботанічного районування України територія РЛП належить до Поліської підпровінції Чернігівсько-Новгородсіверського (Східнополіського) геоботанічного округу дубово-соснових та соснових лісів. Округ займає все Лівобережне Полісся і відповідає двом округам фізико-географічного районування – Чернігівського Полісся та Новгород-Сіверського Полісся [1].

Наразі ведеться активна робота по створенню майбутнього біосферного резервату, основними складовими якого стануть Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник та регіональний ландшафтний парк "Міжрічинський". Біосферний резерват забезпечить збереження біологічного, екосистемного та ландшафтного різноманіття, сталий розвиток в регіоні та виконання логістичної функції.

До природних ядер майбутнього резервату ввійдуть території заповідної зони КЗ "РЛП "Міжрічинський" (16 територій природно-заповідного фонду) загальною площею 3508,21 га або 4,45% від загальної площі Парку [2]. Подаємо коротку ботанічну характеристику цих ядер.

"Озеро Святе" (70 га) – розташоване в південно-східній частині регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський". Це важливий гідрологічний об'єкт із рідкісним типом заростання сфагновим плавом на півдні Лівобережного Полісся. Прибережну смугу формують ценози формації *Typheta latifoliae* та *Phragmiteta australis*. Основні площі займають угруповання мезотрофних боліт - *Caricetum (lasiocarpae) sphagnosum (fallacis)* та *Caricetum (rostratae) sphagnosum (fallacis*), *Phragmitetum sphagnosum (fallacis).* Місцями є ділянки з переважанням *Eriophorum latifolium* Hoppe та регіонально рідкісного виду *Oxycoccus palustris* Pers. на суцільному сфагновому покриві. Трапляються рідкісні види, що внесені до Червоної книги України: *Drosera intermedia* Hayne, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Betula humilis* Schrank, Salvinia natans

L.,*Trapa natans* L. та регіонально рідкісний вид *Drosera rotundifolia* L. *Salvinia natans* та *Trapa natans* – це види, які знаходяться у чинному виданні Червоної книги (2009), але внесені у список видів, які підлягатимуть виключенню у наступному виданні Червоної книги (Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 № 111). У складі є рослинні угруповання, що внесені до Зеленої книги України - формації *Nymphaeeta candidae* та *Nuphareta luteae*.

"Сорокошицький лісовий масив" (931 га) –- високопродуктивні соснові насадження віком 50-85 років з домінуванням формації *Pineta sylvestris*. Підлісок розріджений, з участю *Sambucus nigra* L., *Frangula alnus* Mill., *Rubus idaeus* L. Основними асоціаціями є *Pinetum graminosum, Pinetum pteridiosum,* рідше формуються ділянки за участю асоціацій *Pinetum sparsiherbosum.* Флористичне ядро формують бореальні види, супутники *Pinus sylvestris* L. та рідше – деякі представники неморальної флори: *Lycopodium clavatum* L.*, Hierochloe odorata* (L.) Beauv.*, Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Orthilia secunda* (L.) House, *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Dryopteris filix-mas (L.) Schott., Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs, Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.*Також трапляються регіонально рідкісні види - *Juniperus communis* L. та *Equisetum hyemale* L. [5]. Зафіксоване зростання виду, внесеного до Додатку І Бернської конвенції - *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. Трапляються популяції червонокнижного виду *Lycopodium annotinum* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz**,** *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser [3].

"Видра" (200 га) – цінний болотний масив, що має важливе водоохоронне значення та є регулятором водного режиму прилеглих територій, з набором типових видів гідрофільної екології. Флористичне ядро болотного масиву формують типові види лучно-болотного різнотрав'я - *Carex appropinquata* L, *Lythrum salicaria* L., *Symphytum officinale* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Geranium palustre* L., *Lathyrus palustris* L., *Cirsium canum* (L.) All., *Vicia cracca* L.

"Видра II" (152 га) – на даній території зберігаються малопорушені болотні екосистеми Лівобережного Полісся. У складі рослинного покриву домінують високотравні ценози формації *Phragmiteta australis*, по краях — зі співдомінуванням *Thelypteris palustris* Schott та *Comarum palustre* L.; по краях переважають лучно-болотні ценози з домінуванням угруповань формації *Cariceta nigrae* і низкою гідрофільних видів — *Caltha palustris* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Viola palustris* L. Тут збереглись осоково-гіпнові болотні угруповання з *Carex juncella* (Fr.) Th. Fr.), які є рідкісними для Українського Полісся і знаходяться тут на південно-західній межі поширення.

"Видра" (200 га) – це низинне осокове болото з неморальними видами у складі флори. Трав'яний рослинний покрив утворений угрупованнями формацій *Cariceta acutiformis, Cariceta nigrae, Cariceta acutae.* Рослинний покрив цього болота місцями трансформований під впливом осушення, і там воно заростає видами роду *Salix* L. та *Populus*

L. По периферії болота сформовані угруповання формації *Alneta glutinosae.*

"Бондарівське болото" (1300 га) – розташоване в центральній частині регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський". Тут переважають обводнені осокові угруповання з *Carex elata* All., відмічені угруповання *Carex rostrata* Stokes, *C.acuta* L. та рідше – *C. diandra* Schrank. В міжкупинних зниженнях трапляються рідкісні види Чернігівщини *Menyanthes trifoliata* L., *Hippuris lanceolata* Retz. На деяких ділянках болота розріджено зростає *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. У складі флористичного ядра відмічені такі види, як *Carex vesicaria* L., *Iris pseudacorus* L., *Galium palustre* L., *Rumex aquaticus* L., *Eriophorum polystachion* L. Серед зелених мохів, що утворюють покриття до 10 % переважає *Calliergonella cespidata.* На невеликих площах відмічені угруповання регіонально рідкісного виду *Carex juncella*. Невеликі площі в центральній частині болота займають угруповання *Carex disticha* Huds., *Carex acuta*. Серед трав'яних ценозів Бондарівського болота характерними є хвощові угруповання. Це відкриті, місцями обводнені ділянки з переважанням в травостої *Equisetum fluviatile* L., покриття якого досягає до 60%. Значну домішку у травостої становлять такі види як *Carex vesicaria* L., *Comarum palustre*, а по краях *Bidens tripartita* L., *Agrostis stolonifera* L. У моховому покриві, при загальному покритті 30 %, переважає *Drepanochadus aduncus*. Невеликі площі серед високотравних угруповань займають ценози *Typha latifolia* L. У нижній частині болотного масиву розміщуються угруповання *Glyceria maxima* (C.Hartm.) Holub), характерними тут є куртини *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla). Флористичне ядро утворюють типові гідрофільні види – *Iris pseudacorus*, *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Rchb. По краях болотного масиву сформувалися чорновільшняки формації *Alneta glutinosae paludosa* [4,5].Також серед рідкісних видів тут виявлені численні представники родини *Orchidaceae*, занесені до Червоної книги України — *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Dactylorhiza majalis* (Reichenb) P. F. Hunt et Summerhayes, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, на заліснених підвищеннях — *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R. Br.

"Звіринець" (155 га) – розташоване в північній частині регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський". Флористичне ядро формують типові види лучного-болотного різнотрав'я: *Carex pseudocyperus* L., *Symphytum officinale*, L. *Rumex hydrolapathum* L., *Lycopus europaeus* L., *Lythrum salicaria* L., *Sonchus palustris* L., *Euphorbia palustris* L., *Achillea inundata* Kondr.

"Шеберівське" (32 га) – це ділянка низинного осокового болота, яке прилягає до Київського водосховища і має важливе водоохоронне значення. Тут формуються ценози рогозу *Typha angustifolia* L., менше *Phragmites australis*, співдомінантом в яких виступає *Carex acuta.* На деяких ділянках сформовані ценози формації *Cariceta appropinquatae*. Флористичне ядро формують типові види лучного-болотного різнотрав'я: *Equisetum fluviatile*, *Comarum palustre*, *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Menyanthes trifoliata*.

"Гатка" (40 га) – тут формуються ценози *Typha angustifolia*, менше *Phragmites australis* . Також трапляються угруповання формацій *Cariceta acutae* та *Cariceta acutiformis.* У складі флори таких ценозів - *Carex vesicaria, Peucedanum palustre* L., *Lysimachia vulgaris*, *Equisetum palustre, також досить часто трапляються Carex pseudocyperus L., Symphytum officinale* L*., Rumex hydrolapathum* L*., Lycopus europaeus, Lythrum salicaria, Sonchus palustris.* Також зафіксоване угруповання формації *Betula humilis,* що перебувають під загрозою зникнення [6].

"В'юницьке" (53,8 га) – рослинний покрив створюють ценози формації *Typheta angustifoliae*, *Phragmiteta australis*. Місцямиутворюються угруповання *Cariceta acutiformis*, у флористичному складі яких можна відмітити такі види, як *Rumex hydrolapathum*, *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Beckmannia eruciformis* (L.) Host*, Alopecurus aequalis* Sobol., *Sium latifolium* L. та *Rorippa austriaca* (Crantz) Bess. II під'ярус утворюють *Ranunculus repens* L., *Galium palustre* L., *Sparganium erectum* L., *Polygonum amphibium* L. *Glyceria fluitans* (L.) R. Br.

"Приморське" (22 га) – це низинне осокове болото є регулятором водного режиму територій, прилеглих до Київського водосховища. Тут формуються ценози *Typha angustifolia*, менше *Phragmites australis*. Також у складі флори – різні представники роду *Carex* L. та типові види евтрофних боліт.

"Ревунівське" (230 га) – це ділянки високопродуктивного соснового лісу віком понад 65 років. Сформовані угруповання формації *Pineta sylvestris,* де до домінанти домішуються *Betula pendula* Rothта *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Місцями сформований підлісок із *Sambucus nigra* (асоціація *Pinetum sambucoso-pteridiosum*), також розріджено у цьому ярусі трапляється *Frangula alnus*. В трав'яному покриві – бореальні та, меншою мірою, неморальні види: *Dryopteris carthusiana*, *Hieracium pilosella* L., *Fragaria vesca* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., регіонально рідкісні види *Chimaphila umbellata*, *Pteridium aquilinum*. Зафіксовано червонокнижний вид орхідей - *Platanthera bifolia*.

"Сорокошицький чапельник" (0,5 га) – це цінні ділянки типового соснового лісу віком понад 100 років, місця гніздування сірих чапель. На даній території поширені угруповання формації *Pineta sylvestris* (*Pineta graminosa*), з домінуванням і співдомінуванням різноманітних видів родини *Poaceae* у трав'яному ярусі (угруповання асоціацій *Pinetum graminosum, Pinetum calamagrostidosum (epigeioris),* місцями *Pinetum sparsiherbosum).*

"Сорокошицька дібровна ділянка" (2,9 га) – це показова ділянка насаджень природного походження віком понад 165 років на терасі над заплавою р. Десна. Охороняється частина лісового масиву з насадженнями *Quercus robur* L. з домішкою *Tilia cordata* Mill. Склад трав'яного покриву досить різноманітний, переважно домінують угруповання асоціацій *Quercetum sparsiherbosum* та *Quercetum graminosum.*

"Дуб Косачівський" (0,01 га) – об'єктом є багатовіковий *Quercus robur*. Даний екземляр виду зростає на темно-сірих опідзолених ґрунтах,

на узбіччі старої брукованої дороги до с. Лошакова Гута. Має обхват стовбура більше 5 м, висота дерева – більше 30 метрів, його вік – близько 500 років.

"Псьолів острів" (119 га) – це місце унікальної придеснянської діброви з багатовікових дубів (*Quercus robur*) та ділянки рідкісних вікових шатрових сосен (*Pinus sylvestris*). Також у деревостані місцями співдомінує *Populus tremula* L. та трапляється рідше *Populus alba* L. Усі представники деревного ярусу – багатовікові дерева. Найпоширенішими угрупованнями є ценози асоціацій *Quercetum graminosum, Quercetum festucoso-pteridiosum, Quercetum pteridioso-stellariosum.* Виявлено червонокнижні види - *Epipactis helleborine* та *Lilium martagon* L.

Усі території у складі природоохоронного об'єкта відіграють важливу роль у збереженні фіторізноманіття регіону. А проектований біосферний резерват сприятиме покращенню ефективності спільних зусиль у дотриманні міжнародного природоохоронного законодавства та забезпеченні сталого розвитку.

Література

1. Геоботанічне районування Української РСР. К.: Наукова думка, 1977; 304 с.
2. Об`єкти ПЗФ Чернігівської області. URL: https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16893&tp=1&pg= (дата звернення:10.04.2024).
3. Дідик Л.В., Лобань Л.О. Нові місцезнаходження Орхідних на території регіонального ландшафтного парку "Міжрічинський". *Актуальні питання біологічної науки*. VIII Міжнародна заочна науково-практична конференція. Збірник статей. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2022. С. 26-28.
4. Прядко О.І. Ценотичне та флористичне різноманіття РЛП "Міжрічинський" (Чернігівська область). *Вісник Запорізького державного університету*. 2004. № 1. С.190-195.
5. Гальченко Н.П., Прядко О.І. Система регіональних ландшафтних парків в долині Дніпра. *Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізноманіття.* Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Канів, 2003. С. 41-44.
6. Прядко О.І., Арап Р.Я. *Betula humilis* Schrank. – гляціальний релікт на Лівобережному Поліссі. *Матеріали XI з'їзду Українського ботанічного товариства. Харків*. 2001. С.317-318.

УДК 582.638.2:631.811.98

Калініченко В.В., Вернигор А.Ю., Паливода Ю.М.

Порівняльний вплив рістрегулюючих препаратів на енергію проростання та схожість насіння капусти сорту Білосніжка

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article provides a comparative description of the influence of plant growth regulators on the processes of germination of white-headed cabbage seeds of the White Snow variety. It was established that the Epin-maxi solution increases the germination energy of cabbage seeds, exceeding the control indicator by 2,5% compared to control. Treatment with Epin-maxi drugs increases the germination of cabbage seeds by 9,9%, Vimpel-2 by 8,5%, and Kornevin by 4,2% compared to the control.

The investigated plant growth regulators showed a positive effect on the processes of germination of cabbage seeds of the Bilosnizhka variety.

Ключові слова: капуста, енергія проростання, схожість насіння, Епін-максі, Вимпел-2, Корневін.

Збільшення виробництва якісної продукції було і залишається ключовим завданням для всього агропромислового комплексу України. Висока врожайність та якість сільськогосподарської продукції значною мірою забезпечуються насінням із гарними посівними якостями. Капуста білоголова високоврожайна універсальна овочева культура, яка забезпечує дешевою продукцією, що сприяє сталому розвитку сільського господарства. Схожість капусти в окремі несприятливі роки різко знижується. Одним із напрямів вдосконалення технології вирощування та підвищення врожайності капусти є розробка ефективної системи застосування сучасних регуляторів росту, засобів для підвищення врожайності та збільшення обсягів виробництва овочевих культур [1].

Сучасні регулятори росту рослин є невід'ємними для підвищення схожості та енергії проростання насіння, вони здатні підвищувати імунність рослин, стійкість до несприятливих умов росту у стресових ситуаціях, прискорювати ріст та розвиток, підвищувати врожайність, забезпечувати екологічну чистоту врожаю. Все це робить регулятори росту рослин просто незамінними при вирощуванні сільськогосподарських культур [2, 3]. Тому дослідження порівняльного впливу сучасних регуляторів росту рослин на процеси проростання насіння овочевих культур представляє собою актуальну проблему сьогодення.

Метою нашої роботи є вивчення порівняльного впливу регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін на енергію проростання та схожість насіння капусти сорту Білосніжка.

Для дослідження використовували насіння капусти сорту Білосніжка. Це пізньостиглий сорт білоголової капусти, соковитої, з хорошими смаковими якостями. Даний сорт придатний для свіжого споживання, переробки (квашення, консервування) та довготривалого зберігання. Дослідження проводилися в навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Для вивчення порівняльного впливу регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін на енергію проростання та схожість насіння у чашки Петрі на фільтрувальний папір відбирали насіння капусти у кількості 100 шт. та заливали розчинами досліджуваних препаратів. Нами були використані наступні варіанти, концентрація яких визначалася відповідно до заводської інструкції щодо застосування конкретного препарату:

- контроль (без обробки, дистильована вода);
- Епін-максі (0,2 мл препарату на 1л води);
- Вимпел-2 (20 мл препарату на 1л води);
- Корневін (1 г препарату на 1л води).

Насіння пророщували у термостаті за температури +20-25°С. Для визначення енергії проростання на 5 добу визначали відсоток пророслих насінин та нормальних проростків до загального числа насінин у посудині. До числа нормально пророслого насіння відносили насіння, що розвинули здорові корінці довжиною не менше довжини насіння. Загальна схожість насіння визначалася як відсоток кількості пророслих насінин на 10 добу. Під час пророщування щоденно здійснювали облік насінин, які проклюнулись, та насінин, які проросли.

У процесі проростання насіння зародок, використовуючи запасні поживні речовини насінини, перетворюється на проросток, який здатний самостійно живитися. У цей період важлива роль приділяється енергії проростання та силі росту насіння, від яких залежить врожайність культур [4]. Під час фази бубнявіння сухе насіння поглинає воду до настання критичної вологості. У насінині посилюються процеси гідролізу, дихання, мобілізація запасних поживних речовини, що надходять до точки росту. Показник енергії проростання характеризує процеси дружності появи сходів та масовість розвитку проростків. Регулятори росту чинять позитивну дію на рослини, підвищуючи енергію проростання насіння [5].

Результати порівняльного впливу регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін на показник енергії проростання насіння капусти сорту Білосніжка відображено у табл. 1.

Таблиця 1

Енергія проростання насіння капусти сорту Білосніжка за дії регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін

Варіант	Енергія проростання, %	% до контролю
Контроль	40	100
Епін-максі	41	102,5
Вимпел-2	39	97,5
Корневін	30	75,0

Нами встановлено, що застосування регулятора росту Епін-максі призвело до підвищення енергії проростання насіння капусти сорту Білосніжка на 2,5% порівняно з контролем. Енергія проростання насіння капусти за обробки Вимпелом-2 та Корневіном не перевищувала значення контрольного варіанту. Таким чином, Епін-максі мав позитивний вплив на показник енергії проростання насіння капусти сорту Білосніжка.

Визначаючи не лише енергію проростання, а й загальну схожість в лабораторних умовах, можна отримати характеристику потенціалу насінного матеріалу та спрогнозувати частку нормально сформованих повноцінних проростків. Результати порівняльного впливу регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін на показник схожості насіння капусти відображені у табл. 2.

Таблиця 2

Схожість насіння капусти сорту Білосніжка за дії регуляторів росту Епін-максі, Вимпел-2 та Корневін

Варіант	Схожість насіння, %	% до контролю
Контроль	71	100
Епін-максі	78	109,9
Вимпел-2	77	108,5
Корневін	74	104,2

За результатами наших досліджень застосування регуляторів росту призвело до підвищення схожості насіння сорту Білосніжка. Так, за обробки препаратом Епін-максі схожість насіння капусти підвищувалася на 9,9%, Вимпел-2 – на 8,5%, Корневін – на 4,2% порівняно з контролем.

За результатами досліджень було встановлено, що найкращий вплив на посівні якості насіння капусти сорту Білосніжка мав Епін-максі. Це можна пояснити тим, що Епін-максі являє собою регулятор росту та розвитку рослин з яскраво вираженою антистресовою та адаптогенною дією. Цей препарат належить до групи брассинолідів. Він містить як діючу речовину високоочищений, штучно синтезований 24-епібрасінолід. Епібрассинолід, діючи опосередковано через гормональну систему,

впливає на активність та біосинтез ферментів окисного циклу, посилюючи проростання насіння та зростання рослин, підвищуючи стійкість до біотичних та абіотичних факторів, збільшуючи врожай та покращує його якість [6].

Вимпел-2 – комплексний природно-синтетичний препарат контактно-системної дії для обробки насіння і рослин. До складу регулятора росту Вимпел-2 входять поліетиленоксиди і солі гумінових кислот. Поліетиленоксиди, володіючи низькою молекулярною масою, легко проникають в тканини, виконуючи при цьому роль транспортного агенту для гумінових кислот. Саме гумінові кислоти активують обмінні процеси в рослинах, підвищують схожість насіння та регулюють процес мінерального живлення [7].

Корневін – це стимулятор на основі гетероауксину, фітогормону ауксинового ряду, який відповідає за поділ та диференціацію рослинних клітин і тканин, посилюючи проростання насіння, коренеутворення тощо. Окрім цього, Корневін підвищує імунітет рослин до грибкових захворювань.

Таким чином, встановлено, що досліджувані регулятори росту рослин показали позитивний вплив на процеси проростання насіння капусти сорту Білосніжка. Найвищі показники були виявлені за обробки препаратом Епін-максі. Це підтверджує перспективність регуляторів росту для підвищення показників проростання насіння. Тому, подальше вивчення впливу вище зазначених речовин є перспективним напрямком досліджень.

Література

1. Методологія адаптивної системи вирощування овочевих культур / Муравйов В.О., Вітанов О.Д., Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В., Мельник О.В., Семибратська Т.В., Куц О.В., Рудь В.П., Урюпіна Л.М., Іванін Д.В. Х.: ТОВ "ВП "Плеяда", 2017. 58 с.
2. Федорчук С. В. Ефективність регуляторів росту, хімічних і біологічних препаратів проти Alternaria solani та Phytophthora infestans картоплі. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2017. Вип. 2. С. 116–123.
3. Ящук В. У., Дульнєв П. Г., Ковбасенко Р. В., Фурман В. А., Ковбасенко В. М. Фітогормони в овочівництві. Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. С. 288–292.
4. Каленська С.М. Насіннєзнавство та методи вивчення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
5. Окрушко С.Є. Вплив стимуляторів росту на урожайність овочевих культур. Збірник наукових праць ВНАУ. 2017. № 5, С. 34-39.
6. Бурдейна В. О., Поляк А. В., Кравчук В. О. та ін. Вплив регуляторів росту рослин епіну та гетероауксину на насіннєву продуктивність рослин огірка. Nauka i studia. 2017. Т. 1, Вип. 4. С. 36–38.
7. Принцип дії препарату Вимпел. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://wimpel.at.ua/index/princip_dejstvija/0-4.

УДК 633.11:581.48]:631.811.98]"323"

Краснікова А.В., Приплавко С.О.

Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну і польову схожість насіння пшениці у осінній період

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The work is devoted to determining the influence of restorative drugs Vimpel 2, Epin+ and Tsypkon active for laboratory and field germination of winter wheat seeds of three varieties in the autumn period. According to the results of the research, it was established that the seeds of winter wheat of the Elita variety have the highest germination rates after pre-sowing treatment with the drug Vimpel 2. The seeds of winter wheat of the Skagen variety have the highest germination rates under the action of the drug Zircon active. Winter wheat seeds of the Bereginya variety, both in the laboratory and in the field experiment, had low germination rates, so it is not recommended to use this lot for sowing.

Ключові слова: озима пшениця, рістрегулюючі препарати, лабораторна схожість насіння, польова схожість насіння.

Пшениця звичайна (*Triticum vulgare* L.) – це одна з найпоширеніших зернових культур у світі. Її використовують для виготовлення хліба, макаронних виробів, різноманітних круп та інших продуктів харчування. Пшениця містить у своєму складі багато корисних поживних речовин, таких як вуглеводи, білки, вітаміни та мінерали [1].

Серед зернових культур озима пшениця – одна з найбільш вимогливих до факторів зовнішнього середовища. Тому отримання високих врожаїв стає все більш складним у зв’язку зі змінами клімату, виснаженням ґрунтів та зменшенням посівних площ [2]. Такі причини є умовами для пошуку нових технологій, що можуть вдосконалити процес вирощування зернових культур для досягнення потрібного обсягу виробництва.

Одним із способів збільшення врожайності насіння зернових культур є передпосівна обробка насіння рістрегулюючими препаратами, які забезпечать рослину енергією та пластичними матеріалами, оптимізують та контролюють окремі фізіологічні функції, біохімічні реакції, підтримуватимуть та поліпшуватимуть загальний стан рослин, захищаючи організм від несприятливих умов навколишнього середовища.

Метою нашого дослідження було з’ясувати вплив передпосівної обробки насіння озимої пшениці рістрегулюючими препаратами на його схожість. Для цього використовували такі рістрегулюючі препарати: Епін+, Вимпел 2 та Циркон актив.

Схожість насіння – це здатність рослини проростати при нормальних умовах в строк, який встановлений для даної культури. Виражається цей показник у відсотках. Якщо відсоток схожості низький, то посіви будуть

зріджені. Розрізняють два види схожості польову та лабораторну. Схожість є важливим показником, який прямо впливає на врожайність культури в посівах.

Закладання лабораторного досліду було проведене в Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя восени 2023 року. Насіння озимої пшениці попередньо замочували у розчинах досліджуваних рістрегулюючих препаратів, які готували відповідно за інструкціями для кожного з них. Насіння контрольного варіанту замочували у воді. Перенесення насіння, замоченого у препаратах, здійснювали у чашки Петрі у кількості по 50 штук на кожен варіант та додавали по 10 мл води. Через 10 днів підраховували кількість пророслих насінин у кожному варіанті та вираховували відсоток схожого насіння.

Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну схожість озимої пшениці відображено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну схожість насіння пшениці (%) у осінній період

Варіанти досліджень	Схожість насіння сортів озимої пшениці,%		
	Еліта	Скаген	Берегиня
Циркон актив	87,4±0,6	98,6±0,6*	14,6±2,9
Епін+	75,4±4,9	94,6±1,2	3,4±1,2
Вимпел 2	95,4±0,6*	96,6±0,6	11,4±1,5
Контроль	84,0±1,7	95,4±2,3	10,0±2,0

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем, $p < 0,05$

З таблиці 1 видно, що схожість насіння озимої пшениці сорту Еліта була найвищою при застосуванні для обробки насіння препарату Вимпел 2. Лабораторна схожість при застосуванні цього регулятора росту була більшою на 11,4% порівняно до контролю. Сорт озимої пшениці Скаген мав найвищу лабораторну схожість за дії препарату Циркон актив, який перевищував показники контрольного варіанту на 3,2%. Схожість насіння сорту Берегиня виявилась найгіршою серед досліджуваних сортів, тому насіння цієї партії не можна використовувати для посіву.

Насіння озимої пшениці для польового досліду аналогічно до лабораторного замочували у досліджуваних рістрегулюючих препаратах за інструкцією до кожного з них. Висів здійснювали 09.10.2023 року у кількості по 100 насінин (у триразовій повторності) на кожен варіант. Схожість визначали на 13 день після посіву.

Вплив передпосівної обробки насіння рістрегулюючими препаратами на польову схожість насіння озимої пшениці у осінній період відображено в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив рістрегулюючих препаратів на польову схожість насіння пшениці (%) у осінній період

Варіанти досліджень	Схожість насіння сортів озимої пшениці,%		
	Еліта	Скаген	Берегиня
Циркон актив	78,6±3,9	88,3±1,0*	12,8±6,1
Епін+	78,0±2,0	83,8±5,3	6,0±3,4
Вимпел 2	80,3±6,2	78,5±5,0	10,3±6,9
Контроль	78,8±2,5	82,0±3,4	8,0±4,8

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем, $p < 0,05$

Як видно з табл. 2, польова схожість насіння озимої пшениці сорту Еліта була найвищою при застосуванні препарату Вимпел, який на 1,5% перевищував показники контрольного варіанту. Озима пшениця сорту Скаген мала найвищі показники схожості у варіанті із застосуванням для обробки насіння препарату Циркон актив, який мав більші достовірні значення цього показника на 6,3% в порівнянні з контрольним варіантом. Сорт Берегиня у польових умовах також показав найнижчу схожість.

Отже, за результатами проведених досліджень, можна зробити висновок, що насіння озимої пшениці сорту Еліта має найвищі показники схожості за передпосівної обробки препаратом Вимпел 2. В свою чергу, насіння озимої пшениці сорту Скаген має найвищу схожість за дії препарату Циркон актив. Насіння озимої пшениці сорту Берегиня, як в лабораторному, так і в польовому досліді мало низькі показники схожості, тому використовувати цю партію до посіву не рекомендуємо.

Література

1. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник. Вінниця: Видавництво ТОВ "Друк". 2020. 352 с.
2. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця // Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001, с. 183–210.

УДК 592.926.2:581.48]:631.811.98

Приплавко С.О., Бойко К., Осодча А.В.

Порівняльний вплив препаратів Епін, Вимпел та Корневін на лабораторну схожість насіння томатів сорту Ляна

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article examines the comparative effect of plant growth regulators Epin, Vimpel and Kornevin on the laboratory germination of tomato seeds of the Liana variety. According to the results of the study, it was established that at the initial stages of seed germination, the studied drugs did not affect the energy of germination. But on the last date, the effect of the Epin and Vimpel preparations was 3% higher in terms of the number of germinated seeds compared to the control variant. Epin had the best effect on seed germination. It ensured the formation of a greater number of germinated seeds compared to the control by 4,8%. Vimpel and Kornevin preparations also stimulated seed germination, increasing the germination rate by 3,6 and 1,2%, respectively. Therefore, the researched plant growth regulators Epin and Vympel should be used to treat tomato seeds before sowing, as they contribute to increasing the seed germination rate.

Ключові слова: насіння томатів, енергія проростання, схожість, регулятори росту рослин.

Томат (*Solanum lycopersicon* L.) – рослина родини Пасльонових – високоврожайна овочева культура. Її плоди багаті на корисні речовини: вітаміни, мінеральні солі і органічні кислоти. Також плоди цього овоча відзначаються високими смаковими якостями, використовуються у свіжому, засоленому, маринованому вигляді та в кулінарії. Близько половини врожаю томатів перероблюють на соки, пюре, заливки до консервів.

Плоди томатів містять 40% денного рекомендованого мінімуму вітаміну С. Вони є джерелом вітаміну А, який підтримує імунну систему, зір та здоров'я шкіри. Вітамін К, що міститься у плодах необхідний для кісток, а калій томатів є ключовою поживною речовиною для роботи серця, скорочення м'язів та підтримки нормального артеріального тиску.

Томати містять потужний антиоксидант лікопен, який надає плодам червоного кольору. Дослідженнями було встановлено, що вживання плодів томатів набагато ефективніше для здоров'я серця, ніж приймати лікопенові добавки. Інші дослідження показують, що вищий рівень лікопену в крові пов'язаний з нижчими показниками метаболічного синдрому та кластеру різних факторів ризику, які підвищують шанси розвитку хвороби серця, діабету чи інсульту. Лікопен також корисний для очей.

Крім того, у томатах містяться лютеїн і бета-каротин. Ці поживні речовини підтримують зір і захищають від таких хвороб очей як катаракта і макулярна дегенерація.

Основний спосіб вирощування томатів – розсадний [1]. Для вчасного отримання достатньої кількості розсади, потрібно мати насіння відповідних сортів із досить високою схожістю. Цей показник може бути невисоким через низку причин (насіння знаходиться у стані спокою, неналежне його зберігання, тощо). Додаткові заходи можуть впливати на покращення процесів проростання насіння. Досить ефективним заходом підвищення схожості насіння є його обробка перед висівом стимулюючими речовинами. Такими речовинами є регулятори росту, які безпосередньо впливають на процеси обміну речовин та енергії.

Метою нашої роботи було порівняти ефективність дії регуляторів росту рослин Епін, Вимпел та Корневін на процеси проростання насіння томатів сорту Ляна. Для проведення дослідження насіння пророщували у чашках Петрі з використанням розчинів регуляторів росту, які готували відповідно до інструкцій, вказаних препаратів. Насіння контрольного варіанту обробляли водою. Чашки витримували за сталої температури 25°С у темряві. Після появи перших проростків через кожні два дні фіксували енергію проростання у кожному варіанті. Енергія проростання – це кількість пророслого насіння (у %) на певний момент. Цей показник дає можливість отримувати дружні сходи і рівномірно розвинуті розсадні рослини. До встановлення остаточного показника проростання насіння – схожості, енергію проростання вдалося визначити 4 рази. Результати цих досліджень відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив рістрегулюючих препаратів на енергію проростання насіння томатів сорту Ляна

Варіанти дослідження	Енергія проростання насіння (%) за датою			
	14.03	16.03	18.03	20.03
Контроль	2	12	53	80
Епін	3	12	59	83
Вимпел	4	6	47	83
Корневін	0	1	47	77

На початкових етапах підрахунку кількості пророслих насінин досліджувані препарати не впливали на енергію проростання насіння томатів. Але на останній даті дія препаратів Епін та Вимпел була на 3% більшою за кількістю пророслих насінин, порівняно до контрольного варіанту.

Схожість насіння визначали на десятий день після закладання досліду. Виражали цей показник у відсотках до кількості взятих для пророщування насінин. Результати впливу досліджуваних препаратів на лабораторну схожість насіння томатів відображено у таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив рістрегулюючих препаратів на схожість насіння томатів сорту Ляна

Варіанти дослідження	Схожість насіння	
	% схожого насіння	% до контролю
Контроль	83	100
Епін	87	104,8
Вимпел	86	103,6
Корневін	84	101,2

Як видно з таблиці, на схожість насіння найкраще впливав препарат Епін. Він забезпечував утворення більшої кількості пророслих насінин, порівняно з контролем на 4,8%. Препарати Вимпел та Корневін також стимулювали процеси проростання насіння, збільшуючи показник схожості на 3,6 та 1,2% відповідно. Таку дію досліджуваних препаратів можна пояснити складом цих речовин [2]. Так препарат Епін, створений на основі епібрассиноліду, який є природним рослинним фітогормоном. Епібрассинолід, діючи опосередковано через гормональну систему, впливає на активність і біосинтез ферментів окисного циклу, гідроксилітичних ферментів, чинить різнобічний вплив на рослину: посилює проростання насіння і ріст рослин, підвищує стійкість до біотичних і абіотичних чинників. Регулятор росту Вимпел завдяки дії компонентів активізує вироблення аденозинтрифосфорної кислоти, тому є потужним стимулятором вироблення енергії, посилює клітинне дихання, сприяє засвоєнню кисню клітинами. За дії Вимпелу приріст швидкості споживання кисню мітохондріями рослини збільшується. Це призводить до прискорення всіх обмінних процесів, у тому числі підвищується енергія проростання та сила росту проростків, що дає можливість сформувати задану густоту стояння рослин. Діючою речовиною препарату Корневін є індоліл-3-масляна кислота, яка є регулятором росту рослин та сприяє поділу клітин і їх розтягненню клітин.

Таким чином, досліджувані регулятори росту рослин Епін та Вимпел варто застосовувати для обробки насіння томатів перед висівом, оскільки вони сприяють збільшенню показника схожості насіння. Найбільш ефективним препаратом є Епін, який збільшував показник лабораторної схожості насіння томатів сорту Ляна на 4,8%.

Література

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво: Підручник. К. : Вища шк., 1994. 374 с.
2. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник. Режим доступу: https://textbook.com.ua/agropromislovist/1473434567

УДК 633.43:581.48]:631.811.98

Філоненко С.В, Приплавко С.О.

Вплив рістрегулюючих препаратів на лабораторну схожість насіння моркви сорту Флакко

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article examines the effect of re-regulating drugs such as Vimpel, Succinic acid, Heteroauxin on the germination energy and germination of Flakko carrot seeds in laboratory conditions. It has been established that the drug Heteroauxin, when used for seed treatment, effectively affects the energy of germination and germination of carrot seeds. According to the indicator of germination energy, it contributed to exceeding the control indicators by 17.7%, and seed germination - by 18.6%.

Ключові слова: обробка насіння, лабораторна схожість, енергія проростання, рістрегулюючі препарати, морква.

Морква – цінний овоч, який широко розповсюджений і вирощується по всій території України. За агробіологічними показниками коренеплід моркви має довготривалий термін зберігання. Основною причиною підвищеної уваги до цієї рослини є не лише соковитий смак і яскравий колір коренеплоду, а і його хімічний склад, який характеризується високим вмістом різноманітних вітамінів, мінеральних речовин та корисними властивостями для здоров'я людини.

Морква містить вітаміни групи В, С, Е, К і каротини, які перетворюються на вітамін А в організмі людини. Коренеплід моркви містить 1,3% білків та 7% вуглеводів. Серед мінералів достатня кількість у ній заліза, калію, міді, магнію, фосфору, йоду, кобальту, нікелю, хрому та цинку. Також морква має ефірні масла, які надають їй особливого аромату. Моркву використовують не лише як продукт харчування, а і з профілактичною та терапевтичною метою, як засіб від деяких хвороб. Зокрема її рекомендують при гіпо- й авітамінозі на вітамін групи А. Також застосовують примочки та емульсії для лікування хронічних захворюваннях шкіри, опіків, ураження слизових оболонок та відмороження [1].

Розроблено і апробовано велику кількість технологічних прийомів, які застосовують у процесах вирощування моркви. Але найбільш складним етапом вирощування цієї культури залишається початковий етап росту цієї рослини – етап проростання насіння. У моркви цей етап досить тривалий і залежить від багатьох факторів. Однією із найважливіших умов отримання дружніх сходів моркви є посівна якість насіння. Найважливішими показниками посівної якості насіння є енергія його проростання та схожість. Вже на цьому етапі варто застосовувати додаткові технології, щоб забезпечити отримання достатньої кількості рослин у посівах, які будуть формувати врожайність цієї культури. Для

отримання дружніх сходів насіння часто обробляють різними речовинами. Деякі з них захищають молоді проростки від хвороб та шкідників, а інші забезпечують поліпшення процесів проростання насіння. Саме з цією метою застосовують обробку насіння моркви регуляторами росту рослин.

Метою нашого роботи було дослідити порівняльну дію рістрегулюючих препаратів таких як Вимпел, Бурштинова кислота та Гетероауксин на енергію проростання та схожість насіння моркви сорту Флакко у лабораторних умовах.

Дослідження проводили у лабораторії фізіології рослин та мікробіології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

Лабораторна схожість насіння визначається при його пророщуванні в оптимальних умовах (температурному режимі, вологості). Цей показник дає можливість з'ясувати здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки. Схожість насіння визначається у відсотках від загальної кількості насінин взятого на пророщування.

Дослід на визначення енергії проростання та схожості насіння моркви сорту Флакко було закладено шляхом замочування насіння водними розчинами Бурштинової кислоти (20 г/л), Гетероауксину (3 г/л) та Вимпелу (10 г/0,5 л). Насіння контрольного варіанту замочували у водопровідній воді. Проростання насіння проходило за оптимальної температури 25°С на фільтрувальному папері у чашках Петрі. Повторність досліду чотирикратна. Енергію проростання визначали через кожні 3 доби, починаючи від моменту появи перших проростків. Схожість зафіксували як остаточний результат, коли кількість проростків припинила збільшуватись.

Результати впливу рістрегулюючих препаратів на енергію проростання насіння моркви відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Енергія проростання насіння моркви сорту Флакко за дії рістрегулюючих препаратів

Варіанти дослідження	Енергія проростання, % за датою			
	16.02.2024	20.02.2024	24.02.2024	28.02.2024
Контроль	61	65	68	68
Вимпел 2	55	60	68	68
Бурштинова кислота	28	51	63	66
Гетероауксин	26	62	76	80

Як видно з табл. 1 на початкових етапах проростання досліджувані препарати не виявляли впливу на показник енергії проростання. Але наприкінці дослідження було виявлено позитивний вплив на цей

показник препарату Гетероауксин. Так, на момент останнього підрахунку кількість проростих насінин за дії цього препарату зросла до 80%, що у порівнянні з контрольним варіантом було більше на 17,7%.

Таблиця 2

Схожість насіння моркви сорту Флакко за дії рістрегулюючих препаратів

Варіанти дослідження	Схожість насіння	
	% пророслого насіння	% до контролю
Контроль	70	100,0
Вимпел 2	71	101,4
Бурштинова кислота	67	95,7
Гетероауксин	83	118,6

На показник схожості насіння найкращий вплив також мав препарат Гетероауксин, оскільки він сприяв збільшенню цього показника порівняно до контрольного варіанту на 18,6%. Таку дію Гетероауксину можна пояснити тим, що він інтенсифікує поділ клітин та спричиняє їх розтягнення [2].

Незначний вплив на показник лабораторної схожості насіння моркви мав Вимпел, оскільки підвищував схожість на 1,4% краще за контрольні значення.

Отже, результати дослідження показали, що рістрегулюючий препарат Гетероауксин впливає на енергію проростання та схожість насіння моркви сорту Флакко у лабораторних умовах. При застосуванні його для обробки насіння енергія проростання зростає на 17,7% порівняно до контролю, а схожість – на 18,6%.

Література

1. Гавій В, Кучменко О, Шейко В., Стригун В. Вміст каротиноїдів та аскорбінової кислоти у коренеплодах моркви у процесі зберігання за передпосівної обробки насіння метаболічно активними речовинами. Нотатки сучасної біології, 2022 р., №2 (4). С.31-35.
2. Григорчук І.Д. Фізіологія рослин (курс лекцій): навчальний посібник. Кам’янець-Подільський: ТОВ "Друкарня "Рута", 2021. 194 с.

УДК 582.35/.99(477)

Шиян Н.М.

Маловідомі колектори Національного гербарію України (KW): Ю. Стоянов (1891 – ?)

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

The article presents the first results of the historical and biographical research of the little-known Ukrainian forest scientist and botanist Yuri (Georgia) Andreev Stojanov (1881 – ?), whose herbarium specimens are kept in the National Herbarium of Ukraine (KW). Based on the collected source base, the researcher's biography is presented for the first time, who turned out to be the brother of Nikolai Andreev Stojanov (1883 – 1968) – a famous Bulgarian botanist, academician of the Bulgarian Academy of Sciences. In addition, it was established that Yuri Stojanov together with O. Yanata, O. Sokolovsky, Ya. Lepchenko, D. Zerov, O. Fomin, M. Kholodny, P. Oksijuk, O. Arkhimovych, O. Mal'ska, V. Finn and others stood at the origins of the Ukrainian Botanical Society.

Ключові слова: Стоянов, гербарій, KW

З часу заснування у 1921 р. Національного гербарію України (KW) – Гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, його колекція з кількох сотень зразків сягнула понад 2,2 млн. одиниць зберігання. Всі ці матеріали від XVIII ст. до тепер є свідченням невтомної праці відомих і маловідомих українських та закордонних науковців і натуралістів. Досліджуючи збори, що лягли в основу колекції KW, виявлено зразки колекторів, відомості про котрих вкрай обмежені, або взагалі відсутні. Серед них Юрій Стоянов, одиничні зразки якого трапляються у фондах Гербарію KW. Аналіз літератури показав, що ім'я цього дослідника знаходиться у повному інформаційному вакуумі, а його прізвище лише час від часу трапляється на сторінках деяких видань. Тому метою даної роботи стало узагальнення результатів комплексного історико-біографічного дослідження життя і творчості натураліста Ю. Стоянова.

Джерельною базою дослідження стали публікації Ю. Стоянова, короткі відомості та згадки про нього на сторінках "Українського ботанічного журналу" (далі УБЖ) та інших видань, гербарні дані, а також матеріали Архіву Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. На основі аналізу зібраного матеріалу вперше складено біографію цього дослідника.

Юрій (Георгій) Андреєв СТОЯНОВ (за старим українським правописом – СТОЯНІВ) народився в 1881 р. Берестейському повіті Гродненської губернії (нині територія Білорусі) в сім'ї болгарського політика і громадського діяча Андрея Стоянова (1838 – 1910) [1, 2]. З шести дітей родини, Юрій та Ніколай в подальшому пов'язали своє життя з ботанікою (Ніколай Андреєв Стоянов (1883 – 1968) – відомий ботанік, академік Болгарської АН, один з авторів "Флора на България",

яка витримала чотири перевидання [2, 3]). Середню освіту Юрій отримав в м. Білостоці (нині Польща), де закінчив реальне училище. По тому вступив до одного з провідних сільськогосподарських закладів Російської Імперії – Інституту сільського господарства та лісознавства в м. Пулави (колишня м. Нова-Олександрія, Польща), де здобув ґрунтовні знання з лісової справи та ботаніки [1]. По закінченню навчання, як спеціаліст з лісівництва, повернувся до рідної Гродненщини ("Городенщини", як на той час цей край називали в документах). Починаючи з 1903 р. Ю. Стоянов пише науково-популярні статті та замітки для різних часописів та газетних видань, як то "*Відродження*", "*Современное слово*", "*Лес*", ін. [1].

В 1910 р. у складі державної експедиції з вивчення Далекого Сходу (так звана "Амурская экспедиция 1910 – 1911 гг.") він працює в Приамур'ї, де займається обробкою статистичних даних по лісовому господарству та вивчає рослинність Амурського краю для підготовки геоботанічного нарису цієї території [1]. Досліджуючи флору і рослинність Приамур'я Ю. Стоянов зібрав гербарій в кількості (400) 500 зразків, який передав до Академії наук в С.-Петербурзі (нині РФ). Результати своєї роботи він оприлюднив у 1912 р. та 1916 р. на сторінках "Лесного журнала" у вигляді короткого статистичного нарису про ліси Амурського краю, а також в "Трудах экспедиции по изучению Амурского края", для яких підготував розділ про ґрунти та рослинність досліджуваної території [1, 4]. У тому ж таки 1912 р. Ю. Стоянов повертається до Гродненщини і працює лісничим в Кобринському (нині територія Білорусі) і Білостоцькому (нині територія Польщі) повітах. У цей час він пише низку етнографічних робіт присвячених Поліссю ("Надгробные памятники Полесья", "Полесские сурмы" та ін.), які друкує в науково-популярному виданні "Природа и люди" [1].

Просування фронту І Світової війни у східному напрямку, змушує Ю. Стоянова на початку 1915 р. переїхати до м. Петрограду (нині м. С.-Петербург, РФ). У цей час він переважно пише для "Лесного журнала" [1]. В 1916 р. Ю. Стоянов переїздить до тодішнього Брянського повіту Орловської губернії, де приступає до роботи лісничим Акулицької скарбової лісової дачі (нині більша частина цього лісового масиву увійшла до Клетнянського заказника, РФ). Крім виконання своїх прямих обов'язків Ю. Стоянов вперше детально вивчає флору і рослинність цього пралісу, який на той час займав площу 56000 десятин (близько 61 тис. гектар). Дослідник акцентує увагу на негативному впливі на природні ліси місцевого способу землеробства – "ляди", що полягав у використанні під сільськогосподарські потреби шматка викорчуваного лісу, який після кількарічного використання полишався. З цього приводу Ю. Стоянов писав: "*Що до фльори лісів, то "ляди" дуже впливають на її склад, бо разом із насінням культурних рослин в осередок лісу заносяться бур'яни*" [5]. Пізніше, в доповіді на засіданні Ботанічної секції

Українського наукового товариства 8 лютого 1920 р. він підкреслив, що "*ліса ці становлять північну межу рослинності України та містять в собі багато представників типової лісової рослинності, окрім дерев та чагарникових порід також різних родів лісового зілля*" [6]. Вперше Ю. Стояновим поставлено питання про охорону цього пралісу: "*Було б бажано, щоб українські наукові природничі кола звернули увагу на Акулицькі ліси, суміжні з Чернігівщиною, поки рубання їх, що тут проводиться нещодавно, "ляди" та інші явища не зруйнували цей забуток не що давно ще майже незайманих лісі, в якому збереглося багато цікавих кутків і багато останків первісної лісової фльори*" [5, 7]. Але дослідження Акулицького лісу було зненацька перервано. Після бандитського нападу в липні 1918 р., через який Ю. Стоянов втратив увесь скарб, зібраний гербарний матеріал та усі наукові нотатки за виключенням трьох екскурсійних щоденників, він терміново полишає Брянщину та "…*повертається на Україну*" [1, 5].

В липні 1918 р. Ю. Стоянов переїздить до Києва і оселяється на вул. Микільській (нині вул. Микільсько-Ботанічна) в б. № 3, кв. 11 [1]. Одразу ж він приступає до роботи як лісничий І рангу при Лісовому департаменті і керує Деміївським лісництвом, а потому працює спеціалістом-ботаніком Флористичного Бюро при *Сільськогосподарському* науковому *комітеті України* [1, 8]. З 1918 р. Ю. Стоянов вступає у Спілку лісоводів, а згодом його призначено заступником ("товаришем") голови Київської лісової спілки [1]. Поряд з цим Ю. Стоянов активно долучається до створення і роботи Ботанічної підсекції Природничої секції Українського наукового товариства, на основі якої в 1925 році повстало Українське ботанічне товариство (останнє згідно Статуту містилось "...*територіально при Ботанічному Кабінеті (Музею) та Гербарію ВУАН*") [1, 9]. Так на установчому засідання Ботанічної підсекції 16 квітня 1919 р. її головою було обрано О. Янату, заступником ("товаришем голови") – Я. Лепченка, секретарем – Ю. Стоянова [8, 3]. Останнім на IV засіданні Ботанічної підсекції 25 січня 1920 р. оприлюднено звіт щодо діяльності організації за 1919 р. [7]. Будучи в нечисельній когорті ботаніків, що першими стали дійсними членами Ботанічної підсекції Природничої секції (з 25.01.1920 р. – Ботанічної секції [7]), Ю. Стоянов також стає одним із перших авторів "Українського ботанічного журналу" – друкованого органу Секції. На сторінках першого номеру УБЖ він публікує результати дослідження Акулицької лісової дачі за матеріалами доповіді, проголошеної на засідання Ботанічної секції 8 лютого 1920 р. [5, 6,10].

У 1921 – 1922 рр. поряд з виконанням роботи лісничого тодішнього Деміївського лісництва, Ю. Стоянов проводить ботанічні розвідки, які сягали околиць м. Вільшанки та с. Новоселиця теперішньої Черкаської області. На основі цих спостережень він підготував публікацію про поширення *Adonis vernalis* L. в межах Деміївського лісництва (нині

частина Київської та Черкаської областей) [11]. В 1922 р. дослідник долучився до обстеження околиць м. Києва з метою підготовки визначника рослин та путівника по цій території. Зокрема Ю. Стоянов проводив пошуки *Daphne cneorum* L. в околицях м. Києва, опираючись на роботи І. Шмальгаузена. В результаті лише в листопаді того ж року разом з лісничим А. Філайен йому вдалось знайти цей вид між с. Віта-Литовська та с. Козин у фазі повторного цвітіння, про що він подав відповідне повідомлення до УБЖ [12].

На початку 1920-х років актуальним стало питання про створення фундаментальної бази для ботанічних досліджень. Цим питанням опікувались, як ВУАН, так і Сільськогосподарський комітет України [13]. Останній ще у 1919 р. розробив план і програму обстеження стану ботанічних колекцій в Україні, але через економічні умови та стан поштово-телеграфного зв’язку на той час в країні, зіткнувся з низкою перешкод через "*проблеми з комунікацією*". Щоб хоч якось зібрати інформацію про колекції друковані програми-анкети розсилались відповідним установам або передавались через працівників [14]. В той же час гербарні фонди музеїв, товариств тощо зазнавали трансформації та руху матеріалів, переміщуючись та об’єднуючись. Так, наприклад, на засіданні Ботанічної секції ВУАН 28 червня 1923 р. О. Ната поставив питання про стан справ з Гербарієм Ботанічної секції. Зокрема ним була внесена пропозиція, що цей Гербарій, який знаходився в неоформленому вигляді у приміщенні Сільськогосподарському комітеті України і складається з "*1) з великих гербаріїв різних осіб; 2) гербарію О. Янати з Херсонщини та 3) гербарію гуртка "Натуралістів"*", варто передати до Ботанічного Кабінету та Гербарію ВУАН. Тому з метою висвітлення питань стану гербарних і ботанічних музейних колекцій України Ботанічною секцією було призначено Ю. Стоянова відповідальним за ведення відповідного розділу УБЖ [7]. Саме публікація про гербарії Української флори стала останньою відомою на сьогодні роботою цього дослідника [15, 16]. Крім того з 1925 по 1929 рр. Ю. Стоянов випадає з поля зору друкованих і архівних джерел. Ми припускаємо, що в цей час він знаходиться поза межами Києва, а повертається до нього лише на прикінці 1929 р. Саме тоді він знов бере участь в засіданнях Українського ботанічного товариства. Так протоколом Товариства від 29 грудня 1929 р. зафіксована остання на тепер відома згадка про цього дослідника [17]. Подальша доля Ю. Стоянова лишається на тепер не відомою.

Отже,одним з маловідомих колекторів Гербарію KW виявився український лісознавець і ботанік болгарського походження Юрій (Георгій) Стоянов, який родинними зв’язками пов'язаний з відомим болгарським політичним та громадським діячем Андреєм Стояновим та болгарським ботаніком, академіком БАН Ніколаєм Стояновим. Крім того встановлено, що Ю. Стоянов разом з О. Янатою, Я. Лепченком,

О. Соколовським, Д. Зеровим, О. Фоміним, М. Холодним, П. Оксіюком, О. Архімовичем, О. Мальською, В. Фінном та іншими стояв у витоків Українського ботанічного товариства.

Подяки. Автор висловлює вдячність М. Шевері за щирий інтерес до нашої роботи та цінну консультацію.

Література

1. Архів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 1, арк. 12–14.
2. Дописувачі Вікіпедії, "Андрей Стоянов", *Уикипедия*, https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9_%D0%A1%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2 (переглянуто 08 квітня, 2005).
3. Kuzuharov S.I., Kuzmanov B.A. 1969. Nikolai Andreev Stojanov. *Taxon*, *18*(3), 353–353. http://www.jstor.org/stable/1218869
4. Stouanov G. 1916. Some words abjut solis and vegetation Amur Region. Forest Journal, 9-10: 972-990.
5. Стоянів Ю. 1921. До фльори Акулицьких лісів Брянщини. *Український ботанічний журнал*, 1: 10–22.
6. Архів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 3, арк. 1–5.
7. Архів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 2, арк. 4 – 5, 8 – 16, 23 – 25, 27 – 29, 39 - 40.
8. Діяльність ботаніків та їх життя. 1924. *Український ботанічний журнал*, 1: 68–76.
9. Архів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 8, арк. 1–4.
10. Протоколи засідань Ботанічної секції Відділу Природничих наук Українського Наукового Т-ва. 1924. *Український ботанічний журнал*, 1: 77–86.
11. Стоянів Ю. 1924. *Adonis vernalis* L. в лісах Демієвського лісництва. *Український ботанічний журнал*, 2: 66.
12. Стоянів Ю. 1924. *Daphne cneorum* L. під Київом. *Український ботанічний журнал*, 2: 65–66.
13. Шиян Н.М. 2011. Гербарій Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України в цифрах і документах (1921 – 1931 рр.). *Український ботанічний журнал*, 68(2): 280–289.
14. Ботанічні колекції та музеї. 1924. *Український ботанічний журнал*, 2: 60.
15. Стоянів Ю. 1924. Гербарії Української флори. *Український ботанічний журнал*, 2: 55–66.
16. Діяльність ботанічних установ. 1924. *Український ботанічний журнал*, 2: 90–94.
17. Архів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 5, арк. 64 – 65.

Зоологія

УДК 598.279:591.5(478)

Боднар В.В., Крон А.А.

Моніторинг канюка звичайного (*Buteo buteo* L.) на рівнині Ужгородського району

Зоологічний музей, Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний Університет" , Україна

This paper examines the current ecological aspects of the common buzzard's life on the plain of Uzhhorod district, Zakarpattia region, in comparison with the state of the population 25 years ago. To obtain the data, a study was conducted on a 100-square-kilometer test plot of forests. In addition, point and route surveys of birds in other areas were used.

In 1998, 12 inhabited nests of Common Buzzard were found on the trial plot. Of these nests, 16.6% (2 nests) were empty, although they had eggs incubating. The average number of chicks in the nests was 1.7.

Over the past 25 years, there has been a significant decrease in the number of Common Buzzards in the area. Nowadays, about 22 pairs nest on the plain of Uzhhorod district compared to 55 pairs. That is, we are witnessing a twofold reduction in buzzard pairs. The reason for this is the reduction of agricultural land and widespread poaching, as well as the inappropriate use of chemicals in agriculture.

The article also discusses the peculiarities of seasonal migrations and winter residence of buzzards, as well as analyzes the morphological characteristics of subspecies of the common buzzard.

Ключові слова: канюк звичайний (*Buteo buteo* L.), рівнина Ужгородського району, екологія, чисельність, підвиди.

Канюк звичайний (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758) є одним з хижих птахів, який проживає на території України [6, 7]. У цій країні представлені два підвиди канюка звичайного: канюк звичайний великий – *B. b. buteo* L. та B. b. vulpinus Gloger, 1833. Українські Карпати населяє номінативний підвид – канюк звичайний великий [1, 3, 4]. Під час сезонних міграцій можна зустріти обидва підвиди. Канюк звичайний відіграє важливу роль у екосистемі, оскільки знищує значну кількість мишоподібних гризунів, які є шкідливими для сільського господарства [2, 5].

Протягом останніх десятиліть відзначається зменшення чисельності канюка звичайного на рівнині Ужгородського району в порівнянні з 1990-ми роками. У цьому дослідженні нашою метою є проаналізувати екологічні особливості цього виду за останні 25 років, зокрема його поведінку під час гніздування, сезонних перельотів та зимування, а також визначити підвидову приналежність.

На території рівнини Ужгородського району розташована низовина, що підіймається до висоти до 150 метрів над рівнем моря, та передгір'я, яке піднімається до 500 метрів над рівнем моря. Передгір'я входить до складу Українських Карпат, тоді як низовина відноситься до Середньо-Дунайської низовини. Лісистість на низовині становить близько 5%, де переважають дубові ліси. У передгір'ї лісистість складає приблизно 20%, тут поширені дубові, буково-дубові ліси, а також місцями можна зустріти

чисті букові ліси. Сільськогосподарські угіддя займають більше половини території, особливо в передгір'ї, де є чимало невикористаних або недостатньо використовуваних земель.

Для порівняння чисельності канюка звичайного ми використали власні матеріали станом на 1998 рік та за останні роки на цих же територіях проводили повторні дослідження на тих самих територіях.

Для вивчення міграцій під час негніздового періоду переважно використовували маршрутно-точкові дослідження на відкритих місцевостях. Для виявлення морфологічних особливостей проводили фотографування, здійснювали виміри тушок у фондах Зоологічного музею УжНУ, а також виготовляли чучела для подальших вимірів.

На території рівнини Ужгородського району спостерігається значний приріст кількості канюків звичайних під час потепління з середини до кінця лютого. Ці птахи проводять деякий час на низовині під час ранньовесняної міграції. За нашими даними (25 років тому), масовий проліт цих птахів на північ відбувався переважно в третій декаді березня, але зараз спостерігається цей проліт трохи раніше. У 1998 році було виявлено 12 заселених гнізд канюків на пробній стаціонарній ділянці низовини та прилягаючого передгір'я. Більшість цих гнізд розміщувалися на деревах в стиглому лісі, зазвичай на дубах або буках на висоті 15-35 метрів. Не виявлено гніздування в острівних лісах менше як на площі 3-4 квадратних кілометрів.

Загальна кількість заселених гнізд канюків на території значно зменшилася з 1998 року. Якщо тоді їх було 12, то тепер виявлено лише 4 заселених гнізд, і лише біля 8 пар спостерігається гніздування. Загалом, за результатами досліджень, зменшення гніздових птахів становить приблизно 2,5 рази.

Після вильоту молодих птахів з гнізда в червні вони тримаються на гніздовій ділянці протягом певного часу, а потім поступово переміщуються на кращі кормові місця. Птахи з передгір'я переважно переходять на поля низовини, де активно полюють на мишоподібних гризунів. У серпні спостерігається помітна міграція птахів на південь, а у вересні масова міграція канюків на південь і південний захід.

В цілому, згідно з результатами спостережень, можна встановити, що канюк звичайний є переважно міським видом, який віддає перевагу розташуванню своїх гнізд близько до відкритих просторів і віддалено від сіл та острівних лісів.

У сусідній Угорщині за останні 20 років відмічається коливання чисельності канюка звичайного та порівняно низька чисельність за останні 8 років. На досліджуваній території за останні 25 років виявлено зменшення чисельності в 2,5 рази. Це може бути пов'язано з поширеним браконьєрством та зменшенням площ польових культур, де птахи знаходили корм. Крім того, надмірне використання хімічних речовин у сільському господарстві, а також конкуренція за місця гніздування з іншими хижими птахами, можуть негативно впливати на успішність розмноження канюків. На низовині спостерігається низька успішність гніздування через перераховані негативні фактори. Щодо підвиду канюка звичайного малого, здобуті тушки вказують на його присутність у регіоні, але його чисельність може бути обмеженою.

Ці результати свідчать про загрозу для популяції канюка звичайного на досліджуваній території і підкреслюють потребу у додаткових заходах для збереження цього виду та його середовища існування.

Протягом останніх 25 років на рівнині Ужгородського району спостерігається значне зниження чисельності канюків звичайних у

гніздовий період, зменшення становить близько 2,5 рази. Однак у останній рік спостерігається деяке відновлення чисельності.

На низовині Ужгородського району гніздуючі канюки звичайні стали виявлятися спорадично, що може вказувати на складність у забезпеченні оптимальних умов для гніздування.

Негативні фактори, що призводять до зменшення чисельності канюків, включають браконьєрське полювання, нераціональне використання хімічних засобів у сільському господарстві, сукцесії на місці колишніх агроценозів та конкуренцію за місця гніздування з яструбом великим.

На території рівнини Ужгородського району канюки звичайні з Карпатських гір з'являються до середини серпня, пізніше починають зустрічатися особини зі зменшеними розмірами.

Канюки звичайні малі (*B.b.vulpinus*) виявляються рідко від середини жовтня до березня, проте взимку, коли є сніговий покрив, їх практично не помічають.

У зимовий період переважають канюки звичайні великі (*B.b. buteo*). У періоди тривалих суворих зим з морозами та стійким сніговим покривом майже всі канюки мігрують на південь та південний захід.

Ці висновки свідчать про складність екологічної ситуації та потребу у вжитті заходів для збереження популяцій канюків звичайних на досліджуваній території.

Література

1. Bodnar V. (1996). Observations on the migration of predatory birdsinthe Transcarpathia region.–Scientific Collectionof the Transcarpathian Regional Studies Museum. Із спостережень над міграцією хижих птахів Закарпатської області. – Scientific Collection of the Transcarpathian Regional Studies Museum Науковий збірник Закарпатського краєзнавчого музею. – Uzhhorod: Patent,. – Вип.2. – P. 286 – 286.
2. Butet A., Michel N., Rantier Y. et al. Responses of common buzzard (*Buteo buteo*) and Eurasian kestrel (*Falco tinnunculus*) to land use changes in agricultural landscapes of Western France // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2010. – Vol.138. – P. 152–159.
3. Huzii A. I. (2006). Spatial-Typological Organization of Bird Population in the Forest Stands of the Western Region of Ukraine. – Zhytomyr: Volyn Publishing House. Просторово-типологічна організація населення птахів лісостанів західного регіону України. – Житомир: в-во Волинь,. – P. 55 – 79.
4. Zubarovskyi V.M. (1977). Predatory Birds– Fauna of Ukraine. T. 5. Birds– Kyiv: Naukova Dumka,. – P. 130 – 141. – Зубаровський В.М. (1977). Хижі птахи. Птахи. Київ. Наукова Думка. Вип. 2. – С. 130 – 141.
5. Spakovsky P. (2021). The situation of research on the common buzzard (*Buteo buteo*) in Hungary nowadays, - Heliaca,. 17.. - P. 50 - 59.
6. Fesenko G.V., Bokotey A.A. Birds of Ukraine: a field guide. – K. – 416p. – Фесенко Г.В., Бокотей А.А. (2002). Птахи фауни України: польовий визначник. – К., – 416 с.
7. Fesenko G.V., Bokotey A.A. (2000). The Annotated List of the Ukrainian Scientific Names of the Bird Species Belonging to the Fauna of Ukraine. – Kyiv-L'viv, – 44p. – Фесенко Г.В., Бокотей А.А.. Анотований систематичний список українських наукових назв птахів фауни України. – Київ–Львів, 2000. – 44с.

УДК598.2(477.51)

Кузьменко Л.П., Іванова І.С.

Особливості гніздування птахів на території біостаціонару "Лісове озеро" впродовж 2012-2021 р.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

During the long-term study of the bird population of the "Forest Lake" biostationary of the Nizhyn University on the shore of Lake Trubyn, Chernihiv Region, we registered 57 cases of quite original nesting places of 10 bird species: *Motacilla alba, Muscicapa striata, Parus major, Turdus philomelos, Hirundo rustica, Phoenicurus ochruros, Sylvia borin, Ficedula albicollis, Certhia familiaris, Sitta europaea.* It is worth noting that the most flexible in choosing nesting sites are the gray flycatcher and the white flycatcher.

Ключові слова: гніздування птахів, зміна стереотипу гніздування, біостаціонар, озеро Трубин, Ніжинський район, Чернігівська область.

Біостаціонар Ніжинського університету розташований у сосновому лісі на правому березі гідрологічної пам’ятки природи загальнодержавного значення – озера Трубин. Навчально-дослідна база має загальну площу 2,16 га, на якій знаходиться комплекс літніх дерев’яних та цегляних будівель. Озеро розташоване у заплаві річки Десни. Рослинність типова для прибережно-водних і водних ценозів. У дендрофлорі переважають: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula, Salix alba, Populus nigra, Populus tremula, Quercus robur*. Поряд є сільськогосподарські ділянки з зерновими та овочевими культурами [11].

Дослідження орнітофауни на біостаціонарі проводилися з 1965 року, за цей час було зафіксовано 160 видів гніздових птахів [2]. Однак спостерігається тенденція до зменшення видового різноманіття, за останні 10 років зареєстровано 106 видів птахів [1, 3–5, 12, 13].

На жаль, після початку повномасштабної російсько-української війни польові дослідження на біостаціонарі та прилеглих територіях не проводилися, останнім був польовий сезон 2021 року.

Впродовж тривалого часу досліджень було зареєстровано багато нетипових та досить цікавих випадків гніздування різних видів птахів на біостаціонарі та прилеглих територіях. На найцікавіших варто зупинитися детальніше.

Плиска біла (*Motacilla alba*).

Плиски мають високу пластичність щодо вибору місця гніздування. Їх гнізда знаходили в дуплах і щілинах між камінням, у неглибоких земляних ямках або в покинутих гніздах інших птахів, як правило біля води. Іноді на скельних виступах, будівлях, у кущах і навіть на сміттєзвалищі.

Для облаштування гнізда на досліджуваній території ці птахи обирали досить людні місця і при цьому успішно вигодовували пташенят. Так, майже щороку білі плиски гніздяться під дахами дерев'яних будиночків на центральній алеї біостаціонару, на дерев'яному виступі під дахом студентської їдальні, іноді прямо над вхідними дверима. Ще одним із улюблених щорічних місць гніздування білої плиски є сцена, а також купи будівельної цегли, накритої шифером [7, 10, 14].

Успішним було гніздування білої плиски у трубі пірсу на озері Трубин два роки поспіль. Гніздо розташовувалося на верхівці труби і було добре помітне при прогулянці пірсом. Незважаючи на те, що гніздо з пташенятами було видно неозброєним оком, дорослі птахи вели себе досить обережно, особливо коли поруч були люди. Вони відразу не летіли до гнізда, а пробігали по пірсу певну відстань, щоб не демаскувати його [10, 14].

Мухоловка сіра (*Muscicapa striata*).

Для облаштування гнізда ці птахи обирають місце захищене з одного боку. Чотири роки поспіль (2013-2016 рр.) мухоловка сіра успішно гніздилася у відрізаній частині пластикової пляшки на одному з будиночків на центральній алеї табору. Птахи роблять гніздо чашоподібної форми, тому нижня частина пляшки стала зручною штучною гніздівлею. На постійну присутність великої кількості людей птахи не зважали і успішно розмножувалися двічі за сезон [7, 8].

Мухоловка сіра гніздилася на різних частинах будівель біостаціонару: за дошками над вікном на центральній алеї табору; декілька років поспіль на дерев'яній перекладені під дахом; у одному з підсобних приміщень кухні на цегельному виступі; на підвіконні кухні; на дерев'яному карнизі над вхідними дверима одного з будиночків для відпочиваючих на бічній алеї табору. Мухоловка сіра також гніздилася в старому гнізді сільської ластівки у студентській їдальні, не зважаючи на подекуди значну кількість людей [9, 8, 10].

Незвичним було гніздування різних видів птахів в одному зі складських приміщень табору. На дерев'яній перекладині розміщувалося гніздо сірої мухоловки з пташенятами, а на іншому дерев'яному виступі – гніздо співочого дрозда. Обидва гніздування були успішними [10].

Синиця велика (*Parus major*).

Синиці – дуплогніздники, проте у разі відсутності відповідних місць птахи можуть використовуватий інші місця. На території біостаціонару синиця велика кілька років поспіль успішно гніздилася у металевих трубах, з округлими отворами, пірсу на пляжі. Коли на пірсі знаходилися люди, дорослі птахи трималися неподалік і до труби не залітали, напевно, щоб не привертати увагу.

Досить незвичною була знахідка успішного гніздування синиці великої у порожнині повністю вигнившої колоди дерева на землі поблизу

біостаціонару. Гніздо з 12 пташенятами розміщувалося на землі за 0,5 м від лісової дороги [7, 9].

Дрізд співочий (*Turdus philomelos*).

Для розміщення гнізд надає перевагу густим лісам, садам та невеликим острівцям деревної рослинності серед полів. Поряд з людьми селяться неохоче. На території біостаціонару дрозди співочі успішно щороку гніздилися на кущах жасмину, висота гнізда від землі близько 1 метра, незважаючи на досить значну кількість людей тут час від часу. А також на купах цегли, у складських приміщеннях [7, 6].

Ластівка сільська (*Hirundo rustica*).

Синантропний вид. Ластівка сільська впродовж декількох років успішно гніздилася у складському приміщенні. Гніздо кріпилося до цегляної стіни будівлі, основа гнізда спиралася на коробку електропередач. При цьому через бік гнізда проходила пластмасова трубка. Ще одним з улюблених місць гніздування були металеві труби під стелею у студентській їдальні [9].

Горихвістка чорна (*Phoenicurus ochruros*).

Є синантропом, зазвичай гніздиться у різноманітних нішах будівель, іноді в купі каміння або цегли. Відмічені нами гнізда розміщувалося на території різних складських приміщень біостаціонару, декілька років поспіль птахи успішно гніздилися у старому гнізді сільської ластівки в одному з господарських приміщень, там була вибита шибка, через яку птахи залітали [7, 9].

Кропив'янка садова (*Sylvia borin*).

Для гніздування обирає ліси, сади, парки з густою чагарниковою рослинністю. Гніздо влаштовує звичайно на висоті 1-2 м від землі. Чотири роки поспіль на території біостаціонару спостерігали успішне гніздування на карнизі дерев'яного будиночку для відпочиваючих над вхідними дверима. Будиночок розташований на бічній алеї табору [7, 9].

Мухоловка білошия *(Ficedula albicollis)*

В умовах лісу, парку, саду гніздо зазвичай розташоване біля стовбурів великих дерев, за відсталою корою, на виростах дерева або в невеликих заглибленнях. Успішно вивела пташенят в гнізді, яке збудувала в отворі бічної стінки одного з будиночків біостаціонару [9].

Підкоришник (*Certhia familiaris*).

Ці птахи зазвичай облаштовують гнізда в дуплах, тріщинах дерев або під корою старого дерева. На території біостаціонару для гніздування підкоришник використав нішу між стіною і дошками, якими був обшитий ззовні один із будиночків на центральній алеї табору. Гніздування було успішним [7].

Повзик (*Sitta europaea*).

Повзики гніздяться в старих дуплах дятлів, у природних заглибленнях, у стовбурах дерев або шпаківнях. Успішним було

гніздування повзика у новій шпаківні на території біостаціонару. Вона була прикріплена до сосни на висоті 3-3,5 м від землі. Характерною ознакою гніздування повзика став вимощений глиною льоток [7].

Отже, за період дослідження нами було відмічено 57 досить оригінальних місць гніздування 10 видів птахів. Варто зазначити, що найбільш пластичними у виборі місць гніздування на території біостаціонару "Лісове озеро" є мухоловка сіра та плиска біла.

Література

1. Власюк М.П. Нотатки до вивчення орнітофауни біостаціонару "Лісове озеро" (Чернігівська область, Україна). Матеріали І Всеукр. конф. молодих науковців *"Сучасні проблеми природничих наук".*Ніжин: Наука-сервіс, 2016. С. 9.
2. Вобленко А.С., Марисова И.В., Кузьменко Л.П., Шешурак П.Н., Кедров Б.Ю. Орнитофауна (Chordata: Aves) биостационара Нежинского государственного университета "Лесное озеро" и прилегающих территорий (Черниговская область, Украина). *Природничий альманах. Серія: Біологічні науки*. Херсон, 2013. Вип. 19. С. 45–54.
3. Кузьменко Л.П. Орнітонаселення біостаціонару "Лісове озеро" та прилеглих територій (Чернігівська область). *Наукові записки. Біологічні науки.* Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023, № 1. С. 30 – 38.
4. Кузьменко Л.П. Салій Т.В. Вивчення гніздового орнітонаселення табору "Лісове озеро" та прилеглих територій. *Актуальні питання біологічної науки:* збірник статей ІІ міжнародної заочної наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2016. С. 164–169.
5. Кузьменко Л.П., Салій Т.В. Вивчення видового складу птахів табору "Лісове озеро" та прилеглих територій. *Сучасні проблеми природничих наук та методики викладання" (до 80 річниці від дня створення природничо-географічного факультету):* матеріали ІІ Всеукр. наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2013. С. 56–59.
6. Кузьменко Л.П., Салій Т.В. Гніздування співочого дрозда *(Turdus philomelos)* на території біостаціонару "Лісове озеро" Борзнянського району Чернігівської області. XI всеукр. науково-практична конф. *Біологічні дослідження – 2020*. Житомир, 2020. С. 105–107.
7. Кузьменко Л.П., Салій Т.В. Нетипові випадки гніздування птахів. *Природничий альманах. Біологічні науки.* Вип. 21. Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В.С., 2015. С. 62–76.
8. Кузьменко Л.П., Салій Т.В. Нетипові місця гніздування мухоловки сірої (*Muscicapa striata,* Pallas, 1764) на території біостаціонару

"Лісове озеро" Борзнянського району Чернігівської області. *Актуальні питання біологічної науки" (присвячена 100-річчю від дня народження академіка Петра Григоровича Богача):* Збірник статей IV міжнародної заочної наук.- практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. С.40–43.

9. Кузьменко Л.П., Салій Т.В. Своєрідні випадки гніздування птахів на території табору "Лісове озеро". *Актуальні питання біологічної науки.* І Міжнародна заочна наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2015. С. 172–175.
10. Кузьменко Л.П., Салій Т.В., Володько Є.В. Нетипові місця гніздування птахів на території біостаціонару "Лісове озеро" Борзнянського району Чернігівської області. *Актуальні питання біологічної науки.* Збірник статей IV міжнар. заочної наук.- практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2020. С. 75–80.
11. Навчальна та науково-дослідна база “Лісове озеро” факультету природничо-географічних і точних наук Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. URL: http://www.ndu.edu.ua/index.php/ua/kafedra-biologiji/navchalna-ta-naukovo-doslidna-baza-lisove-ozero. (дата звернення: 15.02.2024)
12. Салій Т.В., Кузьменко Л.П. Орнітонаселення (Aves) табору "Лісове озеро" та прилеглих територій (околиці села Ядути Борзнянського району Чернігівської області). *Сучасні проблеми природничих наук*: матеріали VIII Всеукр. студент. наук. конф. Ніжин: Наука-сервіс, 2013. С. 50–52.
13. Салій Т.В., Кузьменко Л.П. Фауна хребетних тварин табору "Лісове озеро" та прилеглих територій. *Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць*. Житомир: ПП "Рута", 2015. С. 134–136.
14. СалійТ.В., КузьменкоЛ.П. Цікаві випадки гніздування плиски білої *(Motacilla alba)* на Чернігівщині. *Біологічні дослідження – 2018*: Збірник наукових праць. Житомир: ПП "Рута", 2018. С. 135–137.

УДК 598.2:591.9]:712.253(477.51-21)

Кузьменко Л. П., Каменська Ю. С.

Вивчення орнітофауни Графського парку міста Ніжина

Ніжинський державаний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The study of the avifauna of the County Park of the city of Nizhyn, Chernihiv region has been ongoing since 1920. The birds of the park were studied by V. Velikaniv, I. Marisova and their students. During the study, 58 species of birds were registered as belonging to 10 orders. The publication lists bird species that were recorded by V. Velikaniv and new bird species that were recorded by researchers already at the beginning of the current century.

Key words: avifauna, bird population, Grafsky Park, Nizhyn, Chernihiv region

Для кожної екосистеми притаманний певний ступінь антропогенного тиску, який вливає на структурно-функціональну організацію живих організмів. В урболандшафтах спостерігаються закономірні історичні зміни стосовно старіння житлових кварталів, типу забудови, віку та структури зелених насаджень, що в свою чергу призводить до змін складу орнітофауни населених пунктів, екології та поведінки птахів.

Птахи, як обов’язковий компонент тваринного населення міст залучаються до процесів синантропізації та урбанізації, проте закономірності формування орнітокомплексів на антропогенно-трансформованих територіях досліджені недостатньо і потребують детального вивчення.

Парки є окрасою будь-якої урботериторії. Графський парк є найстарішим парком міста Ніжина та найбільшим за площею.

Окрім власних спостережень, які дають можливість вивчити сучасний склад птахів Графського парку ми проаналізували записи рукописних щоденників, знаного в наукових колах, орнітолога Всеволода Великаніва, який жив у місті Ніжині у 20-х роках ХХ ст. Також вивчили матеріали наукових досліджень Інеси Марисової та її учнів, які проводилися на території Графського парку у кінці ХХ ст.

Графський парк, або Обідовщина, був першим у Ніжині громадським садом, який відомий ще з початку XVIII ст. Закладений на правому березі річки Остер у колишньому передмісті Магерки.

Будівництво парку розпочалося у другій половині XVIII ст. Оцінивши багатства природи Обідовщини (25 десятин землі, струмок з джерелами річки Вир, група вікових дубів тощо), Ілля Безбородько, за проєктами спеціалістів садово-паркової культури, заклав парк у англійському стилі. Були висаджені дерева і чагарники з різних зон країни, з-за кордону, викопано руками кріпаків ставок [1].

Парк було визнано природоохоронним об'єктом Чернігівським облвиконкомом згідно рішення № 21 від 28 березня 1964 р., для охорони території, яка має історичне та культурне значення. Охоронним зобов’язанням № 24/3 – 578 від 26 лютого 2004 р., виданим

Міністерством екології та природних ресурсів України, пам'ятку садово-паркового мистецтва було передано під охорону комунальному підприємству "Графський парк" [4].

Площа Графського парку 5 гектарів. На його території зростає близько 100 видів кущів та дерев. Основну частку дендрофлори складають представники листяних порід, серед них численними є: дуб звичайний *(Quercus borealis)*, липа серцелиста *(Tilia cordata.),* береза бородавчаста *(Betula pendula),* сосна звичайна *(Pinus sylvestris),* клен цукровий *(Acer saccharinum)*, клен гостролистий *(Acer platanoides)*, тополя чорна *(Populus nigra)*.

Окрасою парку є декоративні види рослин: сумах *(Rhus typhina)*, форзиція зелена *(Forsythia viridissima)* та катальпа бігноєвидна *(Catalpa bignonioides)* [5].

Ім’я Всеволода Леонідовича Великаніва добре відоме більшості орнітологів та теріологів України. Це, скоріше за все, людина досить не простої долі. Проте, не зважаючи на усі перипетії життя, де б він не знаходився, він продовжував проводити ретельні спостереження за представниками тваринного світу.

Всеволод Великанів проводив зоологічні дослідження тварин Чернігівщини та суміжних регіонів впродовж 1920–1930-х років, в цей час він жив і працював у Ніжині [2]. Він був досвідченим мисливцем, що могло впливати на вибір роботи і однозначно допомагало йому у здобуванні зоологічного матеріалу, насамперед птахів, яких він передавав до зоологічних музеїв Ніжина, Києва [7].

Варто зазначити, що згадок про графський сад (так зазначається у щоденниках В. Великаніва) небагато. У записах 1923 року 30 квітня зазначається, що у Графському саду автор бачив сіру сову *(Strix aluco).*

26 липня над озером Великанів відмічає крачку мартишку, сьогодні така назва не вживається, так раніше називали крячка річкового *(Sterna hirundo)*. В даний час вид на території парку не зустрічається, а також сірих мухоловок (*Muscicapa striata)*.

Є низка записів 1924 року, відмічено костогризів *(Coccothraustes coccothraustes)* на гніздуванні. Взимку було здобуто підкоришників (*Certhia familiaris)* , великих (*Parus major)* та блакитних синиць (*Parus caeruleus)*. 29 грудня 1924 року відмічений, пролітаючий над садом балабан *(Falco cherrug).* Цей вид соколоподібних птахів у другій половині ХХ ст. зрідка зустрічався на території Ніжинщини, на території м. Ніжина – не зустрічався навіть на прольоті.

У записах 1927 року взимку зазначено про підкоришника. У квітні в Графському саду була вбита сіра сова. 18 вересня в очереті озера на території Графського парку було вбито бугайчика *(Ixobrychus minutus)* альбіноса [7].

Ці записи є надзвичайно цінними для вивчення орнітофауни Графського парку.

Дослідження орнітонаселення міста Ніжина, і звичайно Графського парку проводилися у другій половині XX ст. І. В. Марисовою та її учнями [3, 6].

У результаті аналізу літературних джерел та наших багаторічних досліджень Графського парку було зареєстровано 58 видів птахів, які належать до 10 рядів. Найчисельнішим є ряд *Passeriformes* 41 вид (71,9%), на другому місці *Piciformes* 4 види (7,0 %), далі *Columbidae* 3 види (5,1 %), *Falconiformes, Strigiformes,* по 2 види (по 3,5 %), *Ciconiiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Cuculiformes, Apodiformes* по 1 вид (по1,8 %).

Слід зазначити, що ми не реєстрували таких птахів на території Графського парку, як яструб великий, вівчарик весняний, які спостерігалися тут у 90-х роках минулого століття. Нами зафіксовано в гніздовий період новий вид – просянка, очеретянка велика та терновий сорокопуд. А також птахи, які не гніздяться у Графському парку, проте постійно там зустрічаються – ластівки сільська та міська і серпокрилець чорний.

Вперше у 2023 р. восени у парку реєстрували велику білу чаплю (*Egretta alba).* Варто зазначити і різке збільшення кількості припутнів *(Columba palumbus)* у гніздовий період 2023 р. на території парку, і в місті в цілому.

Зміни у складі орнітонаселення Графського парку дозволяють уточнити склад орнітофауни та здійснювати моніторинг птахів даної території, що ще раз вказує на беззаперечну актуальність досліджень такого характеру.

Література:

1. Графський парк або інформація для роздумів пересічним ніжинцям. URL: https://www.nezhatin.com.ua/new
2. Загороднюк І. Всеволод Великанів – дослідник фауни України 1920-1930-х років: біографія, колекції, публікації. *Вісник Національного науково-природничого музею.* 2013. № 11. С. 115 – 134.
3. Кузьменко Л. П. Гніздова орнітофауна м. Ніжина. *Вестник зоологии*. Київ, 1999. 33, № 4–5. С. 107 – 114.
4. Кузьменко Л., Лобань Л., Ручка О. "Графський парк" міста Ніжина: минуле та сучасність. The 19 th International scientific and practical conference "Scientific bases of solving of the modern tasks" (1-2 June, 2020). Frankfurt am Main, Germany 2020. С. 253 – 256.
5. Лисенко Г. М. та ін. Путівник по екологічній стежині "Графський парк". Ніжин: НДПІ, 1998. 36 с.
6. Марисова І. В., Кузьменко Л.П. Зимова орнітофауна міста Ніжина. *Вестник зоологии*. Київ, 1998. 32, № 5–6. С. 59 – 63.
7. Щоденники Всеволода Великаніва: посібник для самостійної роботи студентів / уклад. Кузьменко Л.П. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 183 с.

УДК 575+591.3

[1]Рековець Л.І., [1]Демешкант В.І., [2]Кузьменко Л.П.

Системність у біологічних системах

[1] Природничий університет, Вроцлав, Польща
[2] Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The work shows results of biological research from the general theory of systems. The structure and synergical associations constitute fundamentals a basis to understand biological evolution.

Ключові слова: система, еволюція, синергетика, структура, холізм.

Вступ. Короткий перегляд існуючої біоінформації про з погляду загальної теорії систем та зв’язаних з цим проблем трансформації організмів у процесі еволюції, частково здійснено авторами [1, 2,]. Всі доти часові філософські та загально біологічні питання в еволюції протягом майже 4 млд років підпорядковані принципам системного аналізу подій, явищ та процесів, які проявляються на всіх рівнях організації живої матерії. В біологічних системах така трансформація постійно «розкодовується» творчою динамікою еволюційного процесу на основі природного добору, скерованого на самовдосконалення стосунків у відкритій системі організм – середовище. Останнє хоча і є добре вивченим, все ж залишається перманентно недовивченим і ніколи не може бути пізнаним по структурі, і по внутрішніх (синергічних) зв’язках. З цього випливає основне завдання цього аналізу – спроба поєднання існуючих поглядів стосовно проявів і трактування системності в біологічних системах.

Основні результати. Сам термін «система» включає її складові елементи та зв’язки (синергічні) між ними, які обумовлюють (творять) структуру системи. Термін «системність» у нашому розумінні є виразом реляцій в ієрархії підсистем різних рівнів та зміни структури і функції як в межах визначеної підсистеми, так і на рівні між підсистемами. Основою таких реляцій виступає енергія зав’язків у системі, або прямий і зворотній зв'язок на підставі передачі інформації в популяціях та екосистемах на основі законів різноманітності та енергоємності, що висвітлено в низці відомих праць І. Шмальгаузена, У. Ешбі, Ю. Каретіна, М. Калабухова, В. Межжеріна та ін.

Кожен із рівнів організації біоструктур має свої «правила гри» в нескінченій ієрархії систем, які структурно спів підпорядковані як «мотрійки» і синергічно пов’язані. Особливо це властиве біологічній формі руху матерії з циклічними проявами творення і руйнування, тобто зв’язані зі зміною структури та накопиченням чи вивільненням енергії. Ключовим моментом у цих розважаннях є теза про структурно енергетичні, а відповідно і функціональні, особливості біологічних систем, яким властива само впорядкованість на різних рівнях під

системної організації живого. Це переконливо продемонстровано на прикладі протікання онтогенезу, включаючи ембріогенез, на прикладі трансформацій у філогенезі, включаючи систематику та на прикладі еволюції біоценогенезу [1]. В результаті повстає цілісна структура, тобто система з певними властивостями, якщо це в середовищі абіоти (структура плюс властивості), або з певними функціями, якщо це в середовищі біоти (структура плюс функція).

Властивості системи або її функції залежні від самоорганізації в системах на підставі синергії. За визначеннями Германа Хакера, автора терміну, синергетика – це наука про самоорганізацію просторової і часової впорядкованості у відкритих системах. Це само ускладнення системи за рахунок еволюції як природного процесу само облаштування. Їх стосунок (синергетики і еволюції) можна розглядати як стосунок в системі «структура – функція», що нагадує стосунок онтогенезу і філогенезу, які слід аналізувати системно, а не окремо, адже розвиток структури призводить до зміни функції (відповідь на питання що є первинним – курка чи яйце?) [2]. Вони взаємно обумовлені подібно як організм і середовище, нероздільні в трактуваннях і аналізах та не є альтернативними. Подібна реляція є в аналізі частини і цілого в синергічній системі: ціле є частиною, а частина є цілим, частини немає без цілого, а цілого немає без частини бо це єдине синергічне поєднання в системно-під системній структурі «мотрійкового» типу, особливо в системах біологічних, починаючи від синергічних структур ДНК і до реляцій у біосфері.

Доведено, що динаміка перебігу цих процесів в еволюції підпорядкована певним стадійним закономірностям – чергування (по черговість) елементів структури як частини і як цілого [1, 2,]. Це стосується як ембріогенезу, так і філогенезу та ценогенезу. На кожній такій стадії обов’язково проявляється інтегральна функція частин і диференціальна функція цілого в підсистемі як невід’ємна здатність і властивість функціонування цілісної системи. Тобто систему слід розуміти як самоорганізуючі (синергічні) стосунки-зв’язки між її частинами: між атомами, елементами в кристалах, в клітині, органі, біоценозі, біосфері. Кожен елемент є складовим певної структури, має свої властивості, а значить і функцію, але в складі цілого (як в біосистемі) елемент може мати інтегровані функції, а система може набувати інших функцій, часто спеціалізованих, або мати над функції, які не властиві частинам – (концепція холізму).

Крім діяльності вищої нервової системи, простим і зрозумілим прикладом холізму можуть виступати трансформовані в процесі еволюції окремі складові (коніди) корінних зубів ссавців. В системі живлення вони виконують різні функції: утримання і подрібнення їжі (нижчі хом`якоподібні), різання (хижі), перетирання (жуйні, щурові) [3]. При цьому кореляційно змінюється морфологія зубів, їх структура емалі в залежності від характеру їжі і клімату [4], а також змінюється характер

жувальних м’язів і їх функція та набуває особливостей морфологія кісток щелеп. Над функцією (як властивістю) в цьому прикладі може виступати процес оборони чи самозахисту організму за допомогою щелеп та зубів, а не тільки їжа і риття. Останнє є добре проілюстровано В. О. Топачевським на прикладі представників родини сліпакових – *Spalacidae*. При цьому підвищується інтегральність та стабільність системи за рахунок потенційної мульти- або над функціональності і зміцнення синергічних зв’язків та вдосконалення структури – результат молекулярної еволюції і дії природного добору.

Еволюційно на етапі хімічних реакцій і порушенні довготривалої рівноваги системи, структурний пошук шляхів в окресленні напрямку біологічної еволюції був похилений в бік створення низки підсистем в основі яких лежали пуринові і пірамідинові конструкції з наступним формаванням амінокислотних послідовностей. Структуральна самоорганізація синергетична вимагала від еволюції наступного кроку – само ускладнення з функціональністю, а саме – відтворенням, з чим система (природа) успішно справилась. Генетичний код як структура і як біологічний мем (в розумінні об’єму інформації) опанував життя на всіх рівнях його чіткої під системної організації на основі синергічних зв’язків. Його локалізація в певних структурах і накопичувальна в часі функція збереження мінливості (над функція) визначили черговий інформаційний рівень в системі структури (функціональна клітина) та в системі формалізованого поняття – *вид як умовна і реальна категорія і одиниця діалектичного розуміння дискретності і безперервності еволюційного процесу, який постійно протікає в умовах протистояння другому началу термодинаміки*

Отже, можна стверджувати, що системність у біології означає тісний взаємозв’язок структури, синергічних впливів та їх реляцій при функціонуванні, що проявляється на рівнях організації біоти від молекулярно-генетичного до біосферного.

Література.

1. Рековець Леонід, Кузьменко Людмила. Вид як система в системі. *Novitates Theriologicae*, 2021, 12. С. 97–104.
2. Рековець Л.І., Кузьменко Л.П., Дема Л.П. Проблеми розуміння відношення онтогенезу та філогенезу. Актуальні питання біологічної науки. Ніжин: НДУ, 2021. С. 94 – 97.
3. Rekovets L. I., Kovalchuk O. M. **Phenomenon in the evolution of voles (Mammalia, Rodentia, Arvicolidae).** *Vestn. zool*., 2017, 51 (2). С. 99 – 110.
4. Vitalii Demeshkant, Leonid Rekovets. The ultrastructure of the tooth enamel of small Equus of the “tarpan” group and their possible phylogenetic connections. *Fossil imprint*, 2021. vol. 77, is. 1. P. 55–72.

УДК 598.293

Шкурай Ю.О.,Федун О.М., Осьмачко О.М.

Гніздова популяція грака (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) у місті Чернігів

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка, Україна

In 2021-2022, the nesting population of the rook (*Corvus frugilegus*) in the city of Chernihiv was studied. During this study, 15 nesting colonies of this species were analyzed. The number of nesting communities, the number of nests, and their density in nesting colonies were taken into account. In addition, the species composition of the trees on which the nests of these birds were located was determined.

Ключові слова: грак, *Corvus frugilegus*, Чернігів, колонія, гніздо, група, гніздова популяція.

Серед представників орнітофауни міста Чернігів, вагоме місце займає такий характерний вид-синантроп, як грак (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) – представник родини Воронових (*Corvidae*), ряду Горобцеподібні (*Passeriformes*).

Грак є колоніальним видом. Птах обирає для розміщення своїх гніздових колоній населені пункти або території, розташовані поблизу них. Така близькість до людей свідчить про синантропізацію птаха. Зазвичай він будує гнізда на деревах які ростуть групами чи поодиноко.

Розміщуються гнізда граками в межах колонії за певною закономірністю. В центрі гніздяться пари з минулого гніздового періоду. Зазвичай вони повертаються і починають ремонт гнізд раніше. Периферію колонії займають пари, сформовані цього року.

Від розміщення гнізда на території колоніального поселення залежить і величина кладки. Найбільші кладки знаходять в гніздах центральної частини колонії, оскільки тут гніздяться самки середнього віку, що вважаються найбільш продуктивними. Іншими факторами, що можуть мати вплив на величину кладки, є архітектоніка дерева та висота, на якій розміщене гніздо [1].

Чисельність гнізд та характер їх розміщення обумовлюються: 1) конкуренцією всередині виду; 2) гніздовим субстратом; 3) мікрокліматом колонії; 4) соціальною поведінкою грака в популяції; 5) доступністю, якістю та кількістю їжі; 6) тиском з боку хижаків [2].

Для виявлення гніздових колоній був використаний метод опитування та методика лінійних трансект, тобто пошук колоній та спостереження за ними проводились на попередньо визначених маршрутах. Під час обліків встановлювали локацію колонії присвоюючи їй відповідний номер, кількість гнізд, кількість груп. В групи об’єднували усі гнізда розташовані на одному дереві.

Дату проведення обстеження, номер колонії, кількість гнізд та груп, вид дерева, на якому виявили гнізда – записували у польовий щоденник.

Кількісний облік гніздової популяції грака в м. Чернігів проводили у 2021-2022 рр.. На період досліджень у м. Чернігів було зафіксовано 15 колоній, з них 13 і 14 – у 2022 році (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка чисельності гніздової популяції грака в м. Чернігів

Весна 2021 р.			Локалізація колонії	Весна/осінь 2022р.		
№ колонії	К-ть груп	К-ть гнізд		№ колонії	К-ть груп	К-ть гнізд
1	6	14	перехр. вул. Шевченка-вул. Молодчого	1	8	13
2	4	26	Маріїн парк	2	5	17
3	14	32	"Алея слави"	3	12	23
4	22	45	Парк біля ЦУМу	4	18	45
5	76	145	Парк біля готелю Україна	5	65	142
6	7	27	перехр.вул.1-го травня-вул. Бєлова	6	7	14
7	21	38	перехр. просп. Левка Лук'яненка-вул. Шевченка	7	24	42
8	155	575	Парк біля "Хімтекстильмашу"	8	158	615
9	9	20	Сквер ім. Б. Хмельницького	9	10	18
10	10	15	Сквер ім. Попудренка	10	11	19
11	3	5	ЦПКіВ	11	10	14
12	6	21	перехр. просп. Миру-вул. Кільцева (м-н ЗАЗ)	12	4	18
13	2	7	Територія обласної лікарні	13	9	17
-	-	-	вул. Космонавтів	14	10	20
-	-	-	Територія Коледжу транспорту НУЧП	15	20	72
Всього	**335**	**970**		**Всього**	**371**	**1089**

Загальна кількість груп становить 371, тобто у 2022 р. відбулось їх збільшення на 36. З них 6 – до груп 2021 року (№1-№13), та 30 – до груп 2022 р. (№14-№15) відповідно.

Щодо динаміки чисельності груп маємо такі дані: в більшості є незначне збільшення на 1-3 групи, найбільше нових груп в колоніях №11 та №13 – по 7 в кожній. Зменшення їх кількості відбувається в чотирьох колоніях: №3, №4, №5, №12, найбільше перестало існувати в колонії №5 – 11 груп.

Що стосується динаміки загальної кількості гнізд, то вона є позитивною. Їх загальна кількість у 2022 р. з 970 зросла до 1089, за рахунок колоній №14 та №15 які загалом становили додатково 92 гнізда. Також прослідковується збільшення гнізд у колоніях №8 – 40, №13 – 10, №11 – 9. В інших відбувається зменшення кількості гнізд на 1-9. По 9 гнізд зникло в колоніях №2 та №3.

Виходячи з отриманих даних, маємо такі розміри колоній: невеликі (№1, №2, №3, №4, №6, №7, №9, №10, №11, №12, №13, №14), середні (№15), великі з кількістю 101-500 гнізд (№5), великі з кількістю 501-1000 гнізд (№8). У підсумку колонії №11 та №13 з малих стали невеликими, а колонія №8 – велика (більше 500 гнізд). Середня кількість гнізд на одне колоніальне поселення становить 72,6.

На одному дереві розміщувалось від 1 до 18 гнізд. В середньому 2,93 гнізд на одну групу, що є більшим лише на 0,03, ніж в 2021 р.

Щільність у колоніях варіюється. Найбільша у колонії №8 – 3,89 гнізд на групу; найменша колонія №11 – 1,4 гнізд на групу. У 2022 р. у порівнянні з 2021 р. відбулися такі зміни: у колонії №2 щільність зменшилась з 6,5 до 3,4 гнізда на групу, а у колонії №10 щільність зросла на 0,22 гнізда на групу.

Видовий склад дерев різноманітний. До нього входять ясен (*Fraxinus excelsior*), дуб звичайний (*Quercus robur*), клен ясенелистий (*Acer negundo*), ялина звичайна (*Picea abies*), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), тополя біла (*Populus alba*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), клен гостролистий (*Acer platanoides*) та тополя чорна (*Populus nigra*).

Отримані результати дозволяють стверджувати, що гніздова популяція грака на території Чернігова демонструє позитивну динаміку свого розвитку. Дані спостережень свідчать про успішну адаптацію цього синантропного виду до умов урбанізованого середовища та його ефективне освоєння міського простору.

Література

1. Ena V. A population study of the Rooks (Corvus frugilegus) in Leon province, northwest Spain // Ibis. 1984. Vol.126. P.240-249.
2. Paterson I.J., Dunnet G.M. & Fordham R.A. Ecological studies of the rook (Corvus frugilegus L.) in north-east Scotland. Dispersion// J. appl. Ecol. 1971. Vol. 8. P.815-833.

Цитологія, гістологія та ембріологія

UDK577.218:[568.26-035.57:581.35

[1]Davitashvili M. D., Zuroshvili L. D., [1]Margalitashvili D. A.,
[1]Natsvlishvili N. K., [2]Kiparoidze L. I.

Obtaining Zygote-Like Poly Potent, Poly Competent Cells in the Experimental Conditions

[1]Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia
[2]European University, Ukraine

Cock is selected as the object of a research. Spermatids are vacated from the cock's seed by the method of center figuration, the spermatids, which are bearers of the chromosomes' haploid kit, they are combined under the pressure and they are entered in the eggs of a hen, where the 3 days before there is started normal embryogenesis. In these eggs, the zygote-like, poly competent cell has an ability to initiate the development of the egg cell without participation. In all eggs, in the fluid independently from the embryos is found the cell culture. Material samples were taken after the 7, 10, 14 days from the beginning of the experiment, it was observed, formed in paraffin, stained with hematoxylin and enlightened with eozinit. As a result of combination of the spermatids, the obtained cell is viable, multiplying, it is creating the new formations, at first as a cell, tissue, and then as the organic structures form.

Keywords: zigote-like, poly potential, poly competent cell, spermatid, haploid, the hen's egg, gametes, tissue culture.

Introduction. The zygote is the only pluripotent, qualitatively new cell that occurs after the fusion of male and female haploid gametes. The formation of a zygote from germ cells is due to changes in their genetic apparatus, namely: during meiosis, the nucleus is split, and each daughter cell receives not only a haploid set of chromosomes but also enormous energy.

The mutual assimilation of the egg cell and sperm gives rise to the creation of a one-cell embryo and the restoration of the diploid set of chromosomes. Through complex processes of reproduction, growth, and differentiation, any of the cell types included in the body of a given species can be obtained from the zygote [1].

According to a number of authors, the pathological process, which can be a tumor, blastoma, or neoplasm, characterized by uncontrolled proliferation of cells, is caused by changes in the genetic apparatus of cells, and autonomous or uncontrolled growth is the first main property of a tumor [2]. Most tumors resemble an organ in structure - they have both parenchyma and stroma. In terms of the degree of differentiation, some tumor cells do not differentiate from normal elements of the same type, and ultrastructural analysis of tumor cells in an immature tumor with a high degree of malignancy shows that undifferentiated cells such as stem, semi-stem, and progenitor cells predominate [3]. The question of the mechanism of transition of a normal cell into a tumor cell cannot be considered resolved;

understanding this very question holds the answer to the entire problem of tumor development [4].

It is impossible to ignore that genetically all the cells of a given organism are identical, and the difference between them lies in the degree of realization of their capabilities. There is no need to recognize the fundamental difference between reproductive and somatic cells. Moreover, meiosis is not solely a quality of germ cells; it can also occur in somatic cells. In various tissues, especially under experimental conditions, the number of chromosomes is subject to large fluctuations: distortion of the number of chromosomes - the so-called aneuploidy – is observed during malignant growth of tissues; in Drosophila, individual haploid areas of the body were found; changes in ploidy occur in different organisms; it occurs in some human somatic tissues [5].

If somatic cells have a haploid set of chromosomes, then it is possible to merge them; as a result, the diploid set of chromosomes will be restored, and a qualitatively new, pluripotent cell will arise, from which any of the cell types included in the organism of this species can be obtained.

Reproductive organs are formed from somatic cells; there is no need to recognize the fundamental difference between reproductive and somatic cells. As a result of the fusion of haploid cells of one organism, reproduction may follow, similar to that which occurs when two haploid cells of different sexes merge. Thus, we can assume that reproduction initiated by the fusion of two same-sex haploid cells will produce a population of cells different from that obtained through the usual method of reproduction. If the emergence of tissues with the formation of a new cell population becomes a reality, resulting in a tissue with endless reproductive ability for this organ, it will naturally exhibit aggression towards the recipient organ. For purely technical reasons, we have not yet been able to obtain a population of haploid somatic cells, but there are grounds to assume that the work in this direction may prove fruitful.

The purpose of this work at this stage of research is to obtain a population of haploid spermatids - incompletely formed cells, precursors of spermatozoa - and to explore their fusion.

Materials and Methods. The object of the research was chickens. Spermatids were isolated from the testicles of a rooster using the centrifugation method. Cells were merged under pressure and injected into chicken eggs where normal embryogenesis had begun three days earlier. These eggs served as living "test tubes," allowing polycompetent cells to initiate development without the participation of female gametes. For morphological study, material was collected seven, ten, and fourteen days after injection. All eggs received an injection of a fixing solution - a 12% solution of neutral formalin in a volume of 1-2 cm^3. An hour after the introduction of the fixing liquid, the egg was opened [6]. In all eggs, a colorless mass, unrelated to the embryo, was found freely in the liquid - a neoplasm. (See Fig. 1)

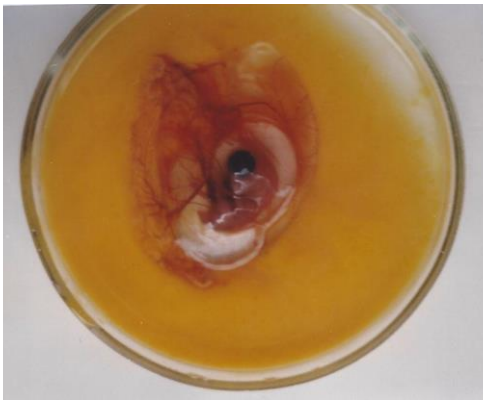
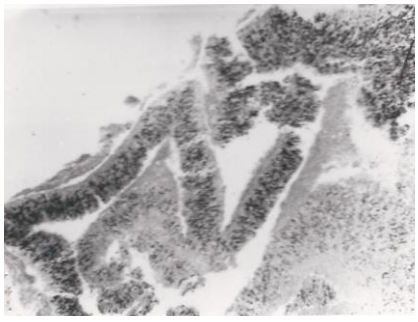


Fig. 1. *Colorless mass freely located in liquid - new formation*

The contents of the opened egg were transferred to a 250 cm^3 jar, and 150 cm^3 of 12% neutral formalin solution was added. For morphological study, the obtained material was embedded in paraffin. Sections were stained with hematoxylin and eosin.

Results and Discussion. Seven days after injection, a cell culture consisting of round or rounded cells containing hyperchromic nuclei, as well as cells in mitosis, was observed in the research material. Additionally, oriented cells creating tissues with a width of 200 μm were found, forming zigzag and loop structures at certain distances. (Refer to Fig. 2)



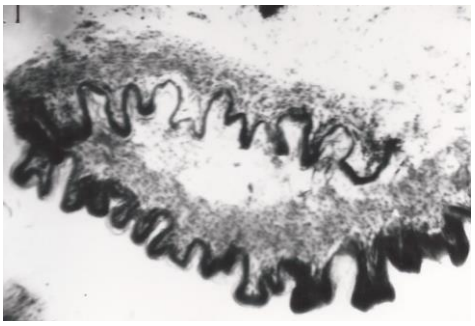


Fig. 2. ***Fig. 3.*** ***Fig. 4.***

Fig. 2. *Tissue culture, having the shape of loops. Microphotogram. Staining with hematoxylin and eosin X80*

Fig. 3. *Beginnings of heart, aorta, epi-pericardium. Microphotogram. Staining with hematoxylin and eosin X80*

Fig. 4. *Analogues of intestinal loops. Microphotogram. Staining with hematoxylin and eosin X80*

The researched material comprised a tissue culture consisting of derivatives of ectoderm and mesoderm. The ectoderm derivative resembled multi-layered flat epithelium, while the mesoderm derivatives were a mix of loose connective and muscular tissues.

Ten days after injection, the research material consisted mainly of derivatives of ectoderm and mesoderm. The loose connective tissue was composed of cells with round, star, and spindle shapes, with collagen fibers present. Mesoderm derivatives included blood vessels of varying caliber, with larger vessels representing the beginnings of the aorta and vena cava. The derivative mesoderm forming the epi-pericardium was outlined, adjacent to the "beginning of the heart." (See Fig. 3)

Fourteen days after injection, the research material consisted of derivatives of ectoderm and mesoderm. A beginning of the heart with both atria and stomachs containing blood in the lumen was observed. Additionally, analogs of intestinal loops were present, with walls composed of loose connective and smooth muscle tissues. (See Fig. 4)

It should be noted that the culture contained tissue constructions whose identification was difficult. The use of spermatids was based on their characteristics as small, round cells with relatively large, juicy nuclei. Through reductive division (meiosis), spermatids acquire a haploid number of chromosomes. Under pressure, spermatids with a haploid set of chromosomes easily unite with identical partners before the onset of spermiogenesis.

Conclusion. The research demonstrates that the zygote-like cell obtained from the fusion of haploid spermatids is viable and capable of reproduction. A new formation is formed, starting as a cell and progressing into tissue and organoid culture. Within the culture, differentiation of derived ectoderms and mesoderms is possible, although endoderm formation is absent. At the cellular level, various ultrastructural changes are observed. Consequently, the merger of haploid unisexual cells from the same organism produces a zygote-like, polycompetent, polypotent cell capable of initiating a pathological process characterized by uncontrolled, autonomous growth.

Literature

1. Holtzer, H., Weintraub, H., Mayne, R., & Mochan, B. (1972). The cell cycle, cell lineages, and cell differentiation. *Current topics in developmental biology*, *7*, 229-256.
2. Krismann, M., Müller, K. M., Jaworska, M., & Johnen, G. (2004). Pathological anatomy and molecular pathology. *Lung Cancer*, *45*, S29-S33.
3. Langman, G. (2011). Fundamentals of general pathology. *Fundamentals of Surgical Practice*, 15.
4. Abeloff, M. D., Armitage, J. O., Niederhuber, J. E., Kastan, M. B., & McKenna, W. G. (2004). Review of clinical oncology. *Churchill Livingstone*.
5. Shimada, M. (2012). Regulation of oocyte meiotic maturation by somatic cells. *Reproductive medicine and biology*, *11*, 177-184.
6. Burduli, M. A. (2016). Pathology of cell nucleus in the experimental morphogenesis. *European Journal of Medicine. Series B*, (2), 41-45.

Анатомія та фізіологія людини і тварин

UDC 611.013.12(477.83)"16/18"

Dolzhenko Yu. V.

Cranioscopic Characteristics of Chernihiv-Siveria Residents in the 17–19th Cent.

Nizhyn Gogol State University, Ukraine
Institute of Archaeology of the National Academy of Science of Ukraine

Cranioscopic methods used in the study of skulls are relevant and promising, especially given that the study of discrete-variable traits makes it possible to introduce into scientific circulation a somewhat fragmented material that cannot be studied by craniometric measuring methods.

The cranial material used in this study was obtained from archaeological excavations conducted during the second half of the 20th and the first decades of the 21st century. The study includes 153 skulls from the 16th to the 19th centuries from various locations: 5 from the city of Lyubech, 10 from the city of Oster, 1 from the village of Rohyntsi in Sumy region, 8 from the village of Vypovziv, 108 from the city of Baturyn, 1 from the city of Hlukhiv, and 20 from the city of Chernihiv [1–13].

The author took into account six cranioscopic traits according to O. Kozintsev [14]: the index of the transverse palatine suture (ITPS); sphenomaxillary suture (SMS); transverse zygomatic suture (hereinafter PZS); infraorbital pattern type II (IPT-II); supraorbital foramens (SOF); occipital index (hereinafter OI). Male and female skulls are considered together. For OI, TZS, IPT-II, ITPS and SOF, the data were compiled without taking into account gender, while half sums of male and female values were calculated for SMS. To stabilize the variance, the frequencies were converted into radians using the program created by A. Gromov (1996). The statistical processing was carried out using multivariate analysis at the intergroup level. When interpreting the data, the computer software "PCDENDU" was used, which was created by B. and O. Kozintsev in 1993 (the complete package of programs was presented to the author by O. Kozintsev personally in 2009).

The frequencies of the traits of the analyzed groups and their radians are given in Table 1.

Table 1

Frequencies of cranioscopic traits in the craniological series of the 17–19 centuries. Chernihiv-Siveria, %

OI	Rad.	IPT-II	Rad.	TZS	Rad.	SMS	Rad.	ITPS	Rad.	SOF	Rad.
18,6 (225)	0,901	32,7 (257)	1,218	4,3 (208)	0,427	53,3 (445)	1,638	69,5 (233)	1,971	33,9 (283)	1,244
The total number of observations is indicated in parentheses. Rad. – Radians.											

The complex of traits characteristic of Caucasian groups includes low values of OI, TZS, SOF and high IPT type II. However, the opposite complex of cranioscopic traits characterizes Asian groups [14].

The OI from Chernihiv-Siveria is average (Caucasian sign). The TZS is small (Caucasian sign). The combined series of male and female skulls of Chernihiv-Siveria turned out to be more than the average SMS. The frequency of the IPT-II on skulls from Chernihiv-Siveria fits within the boundaries defined for southern Caucasoids. The TPSI is high and fits within Caucasian indicators for this trait/ The SOF is moderate.

In general, considering all cranioscopic traits on the skulls, especially the tiny percentage of infraorbital pattern type II, the urban group from Chernihiv-Siveria of the XVIII–XIX centuries can be considered as one that fits within the southern European indicators. The influence of the steppe component in the studied group is identified through a moderate occipital index, which in our case is at the boundary between European and Mongoloid populations.

References

1. Веремейчик О. М. Дослідження у смт Любеч Чернігівської області у 2013 р. // Археологічні дослідження в Україні (АДУ) 2014 р. 2014. С. 280–282.
2. Веремейчик О. М. Науковий звіт про археологічні дослідження на городищі в ур. Замкова Гора […] у смт. Любеч Ріпкинського району Чернігівської області у 2011 р. Т. 4. Розкоп 6. // Науковий архів Інституту археології Національної академії наук України (НА ІА НАНУ). Ф. 64. 2011/41. 2011.
3. Веремейчик О. М. Науковий звіт про археологічні дослідження на городищі в ур. Замкова Гора […] у смт Любеч Ріпкинського району Чернігівської області у 2012 р. // НА ІА НАНУ. Ф. 64. 2012/14. 2012. Т. 1.

4. Жаров Г. В., Жарова Т. Н. Дослідження Лівобережної комплексної археологічної експедиції // АДУ. Київ, 2010. С. 108–109.
5. Казаков А. Л. Остерський Городець (етапи формування міста) // Святий князь Михайло Чернігівський та його доба. Чернігів, 1996. С. 91–93.
6. Когут З., Мезенцев В., Коваленко В, Ситий Ю. Історико-археологічні досліди гетьманських резиденцій Батурина. Торонто, 2011. С. 1–20.
7. Мезенцев В., Ситий Ю. Герб Пилипа Орлика й інші археологічні знахідки у Батурині 2017–2018 рр. До роковин Батуринської трагедії // Міст (Львів – Торонто). № 47. 22 листопада 2018 р. С. 19.
8. Моця О. П., Ситй Ю. М., Скороход В. М. Виповзівський археологічний комплекс у світлі нових досліджень 2009–2013 рр. // Міста Давньої Русі. Київ, 2014. С. 26–37.
9. Ситий Ю. М. Цвинтарі Батурина XVII–XVIII ст. // Чигиринщина: історія і сьогодення. Черкаси, 2011. С. 107–143
10. Скороход В. М., Моця О. П., Ситий Ю. М., Жигола В. С. Дослідження Виповзівського городища // АДУ. Київ, 2015. С. 288–290.
11. Скороход В. М., Моця О. П., Ситий Ю. М., Жигола В. С. Роботи на Виповзівському городищі // АДУ. Київ, 2014. С. 288–289.
12. Черненко О. Є. Слідами Миколи Макаренка: дослідження Чернігівського Спасо-Преображенського собору (за матеріалами 1923 та 2012–2014 років) // Opus Mixtum. 2017. № 5. С. 101–116
13. Черненко О. Є., Казаков, А. Л., Рижий В. В. Дослідження на території м. Чернігів // АДУ 2010. Київ; Полтава, 2011. С. 364.
14. Kozintsev A. Ethnic Epigenetic: a New Approach // Homo. 1992. Vol. 43/3, P. 213–244.

УДК 575.113:616.896-053.4

Пасічник С.В., Антонюк Я.І.

Соціалізація дітей дошкільного віку з розладами аутичного спектру

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Autistic disorder, or autism, is a serious form of developmental pathology characterized by impairments in social, communicative and language functions, as well as the presence of atypical interests and behavior. Autism affects all ways of interacting with the world, affects many parts of the brain and destroys the functions that make us human: our response to society, our ability to communicate with other people and empathize.

Key words: heredity, gene, preschool children, autism, symptoms of autism, types of autism spectrum disorders, correctional work with autistic children

Актуальність. Аутизм викликає неврологічні та біологічні розлади, причини якої невідомі. Статистика показує, що менше ніж 10% дітей з аутизмом мають первинну медичну причину.

Спеціального тесту для діагностики аутизму немає, тому діагноз ґрунтується на певній поведінці.

Лікарі розрізняють 60 типів метаболічних, неврологічних і комплексних хромосомних аномалій.

Молекулярна генетика визначила потенційний ген аутизму, але зараз аутизм є генетично гетерогенним розладом, який спричиняє фенотипічну гетерогенність (різні фізичні та поведінкові характеристики).

Симптоми аутизму пов'язані з пізнім початком і онтогенетичними розладами, які впливають на поведінку в таких сферах: соціальні та комунікативні відносини; неможуть вгадати, що відчувають, хочуть або думають інші люди; когнітивна та поведінкова негнучкість; низький рівень інтересів і діяльності; чуттєві інтереси та чутливість; неемоційні реакції на оточення; егоцентризм у повторювальній та стереотипній поведінці; низький рівень координації рухів.

Етіологія та патогенез аутизму точно невідомі, але причини цього захворювання багатофакторні, включаючи біологічні (генетичні, нервово-розвивальні, нейрохімічні та імунологічні), психосоціальні тощо.

Дослідження доводять, що схильність до цього захворювання передається у спадок, вона виражається в особливій сприйнятливості, яка визначає значний вплив факторів зовнішнього середовища.

Діти з аутизмом не можуть бачити світ з точки зору іншої людини. Вони часто неправильно розуміють бажання та дії інших, ставляться до інших як до неживих предметів і впадають у замішання в ситуаціях, коли їм потрібно зробити висновок про наміри, знання чи почуття іншого.

Матеріал і методи. Ми провели дослідження на базі закладу дошкільної освіти "Джерельце" міста Бровари. У дослідженні брали участь 2 дітей старшого дошкільного віку 5 року життя.

У ході дослідження використано комплексний метод діагностики мовленнєвого процесу в ранньому віці О. Шереметьєвої [1]. Становлення компонентів усного мовлення дослідниця визначає через призму взаємодії біологічних та соціальних предумов, які і спричинюють динаміку зміни періодів мовленнєвого розвитку та засвоєння нових засобів спілкування.

Оскільки під час спостереження дітей виявилося, що всі обстежені діти невербальні, лише деякі мають навички ехолалії, то ми досліджували ті компоненти, які є базовими для розвитку мовлення дітей з РАС:

1. психофізіологічний (зорове та слухове невербальне сприйняття,довільні рухи та дії);
2. когнітивний (предметна діяльність);
3. комунікативний (немовні засоби комунікації, початкові мовленнєв ізасоби спілкування) [2].

Детально опишемо структуру кожного компонента та розкриємо зміст дослідження.

Під час дослідження психофізіологічних компонентів усного мовлення вивчалися довільні рухи та дії, як основи мовленнєвого розвитку дітей.

Методика діагностики рівня фонематичного сприйняття не проводилася,оскільки для обстежених дітей ця інструкція є важкою для розуміння та виконання.

Виконання дитиною завдань на візуальне сприйняття людей, реальних предметів, предметних малюнків, простих сюжет івоцінюється як +1 бал, невиконання даних тестів оцінюється як -2 бали;виконання тестів сприйняття осіб, зображених на малюнку, сприйняття складних сюжетів оцінюється як +2 бали, невиконання цих тестів оцінюється як -1 бал. Виконання завдання на визначення кольору оцінюється як +2 бали, невиконання цього завдання оцінюється як 0 балів.

Таким чином, за параметром "зорове сприйняття" максимально можлива кількість позитивних балів становить +9, максимально можлива кількість негативних балів – 9.

Слухове невербальне сприйняття. Дорослий заходить за екран і видає звук на будь-якому з інструментів. Відкривається екран, і дитині пропонується показати, що прозвучало. Потім дитині показують три іграшки,примовляючи: "Півень каже ку-ку-рі-ку, собака – гав-гав, кіт няв-

няв". Після цього іграшка ховається від очей дитини. Видавши звук з-за ширми,дорослий запитує: "Хто сказав?"

Виконання дитиною завдання відзначається у відповідній графі позначкою +1 бал, невиконання завдання оцінюється як -1 бал. У стовпці "усього" підсумовується загальна кількість балів.

Так, за параметром "немовне слухове сприйняття" максимально можлива кількість позитивних балів +3; максимально можлива кількість негативних балів -3.Таким чином, за параметром "предметна діяльність" максимально можлива кількість позитивних балів +8; максимально можливе кількість негативних балів –8.

Невербальні засоби спілкування. Позитивні характеристики параметрів відзначаються у відповідній графі як +1 або +2 бали, якщо дитина не дивиться в очі мовцю, а тим більше вчителю-логопеду; не використовує елементарні комунікативні жести. У відповідній колонці поставте -1 або -2 бали. Колонка "всього" визначає загальну кількість балів.

Позитивні характеристики невербальних засобів спілкування: дивиться на обличчя дорослого в процесі, у процесі спілкування +1 бал; дивиться в очі в процесі спілкування +2 бали; простягає руку до предмета і стискає і розтискає пальці +1; простягає руку дорослому і стискає і розводить пальці +2; простягає руку для привітання (для рукостискання) +2; махає рукою на прощання "пока-пока" +1.

Негативні характеристики невербальних засобів спілкування: не дивиться на обличчя мовця в процесі спілкування -2; не дивиться в очі мовцеві дорослому в процесі спілкування -1; наявність вказівного жесту на потрібний об’єкт із запитом на інтонеми -1; відсутність вказівного жесту на потрібний об’єкт -2; не простягає руку для привітання (для рукостискання) -1; не махає рукою на прощання "пока-пока" -2.

Негативні характеристики початкових мовленнєвих засобів спілкування: відсутність вокалізацій для голосового позначення предметів -1; швидка рухова реакція на початок звучання музичного твору або пісні і така ж швидка зупинка після закінчення звуку +2;сповільнена рухова реакція на початок звучання музичного твору чи пісні і така ж сповільнена після закінчення звуку -2.

Розпочнемо з психофізіологічного компоненту – зорового сприймання (табл.1).

Таблиця 1

Результати обстеження зорового сприймання на констатувальному етапі

Ім'я	Лицьовий гнозис		Предметний гнозис		Симультанний гнозис		Кольор. гнозис	Всього
	Сприй-мання реал. осіб	Сприй-мання осіб намал.	Сприй-мання реальних предметів	Сприй-мання пред. на мал	Сприйм. простого сюжету намал.	Сприйм. складного сюжету на малюнках		
Либань Є.	-1	-1	+1	-1	-1	-2	-1	-4
Пухальський М	+1	+1	+1	+1	-1	-1	+1	+2

Якісний аналіз та кількісний аналіз результатів дозволяє зробити висновок про те, що у всіх обстежуваних порушена здатність до зорового сприймання. У дітей із розладом аутичного спектру порушено сприймання сюжетних малюнків. Один обстежуваний респондент не сприймає реальних осіб (50%).

Проаналізуємо обстеження немовного слухового сприймання(табл.2).

Таблиця 2

Ім'я	Що звучить?	Хто так говорить?	Де звучить?	Всього
Либань Є.	-1	-1	-1	-3
Пухальський М.	+1	-1	+1	+2

Як очевидно з таблиці 2 в Либаня Є. недостатньо сформовано немовне слухове сприйняття. Також не зміг виконати завдання на визначення інструменту, що грає, не визначив інструмент, який звучав і хто говорив.

Кількісний аналіз результатів обстеження когнітивних компонентів оволодіння рівня розвитку предметної діяльності у таблиці 3.

Таблиця 3

Результати обстеження рівня розвитку предметної діяльності на констатувальному етапі

Ім'я	Миє руки	Витирає руки	Самос-тійно чистить зуби	Показує як треба чистити зуби без щітки	Користу-ється столовим прилад-дям	П'є з чашки	Збира є піра-мідку	Всього
Либань Є.	+1	-1	-1	-2	-1	+1	-1	-3
Пухальський М.	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+3

Як очевидно з таблиці 3 в Либаня Є. не сформовані навички самообслуговування, як наслідок недостатнього рівня розвитку предметної діяльності. Пухальський М. може самостійно помити і витерти руки, а також користуватися столовими приладами. Кількісний аналіз результатів обстеження доступних засобів спілкування представлений у таблиці 4.

Таблиця4

Результати обстеження рівня немовних засобів комунікації на констатувальному етапі

Ім'я	Погляд очі в очі	Комунікативні жести		Всього
		Жести-прохання	Жести-привітання	
Либань Є.	-1	-1	-1	-3
Пухальський М.	+1	-1	+1	+1

Кількісний та якісний аналіз ілюструє той факт, що у респондентів, нерозвинені невербальні засоби комунікації. Хоча, якщо порівняти жести-прохання і жести-привітання, то жести привітання сформовані трішки краще у Пухальського М. Зокрема жодна дитина з РАС не простягає руку по напрямку до предмета, не зжимає і не розжимає пальці, а щодо жестів-привітання, то вони сформовані краще може простягати долоні до дорослого і стискати і розтискати пальці.

Результати оцінки початкових мовленнєвих засобів спілкування, є дуже важливими для мовленнєвого прогнозу дитини і потребують великої уваги і терпіння у своєму формуванні як з боку педагогічного персоналу закладу дошкільної освіти, так і з боку родини [2]. Ці результати висвітлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Результати оцінки початкових мовленнєвих засобів спілкування

Ім'я	Інтонаційне оформлення власних висловлювань			Реакція на музику	Всього
	Наявність/ відсутність вокалізації	Наслідує/ чи ні голосові модуляції дорослого	Наявність/ відсутність самостійних голосових модуляцій		
Либань Є.	-1	-2	-2	-1	-6
Пухальський М.	-1	-1	-1	-1	-4

Як очевидно з таблиці 5 в усіх дітей не сформовані початкові мовленнєві засоби спілкування та ритмічна організація рухів, ці уміння не

сформовані ні в кого. Отже, розлади спектру аутизму мають різноманітні нозологічні визначення (високофункціональний аутизм, дитячий психоз, атиповий дитячий психоз, дитячий дезінтегративний розлад та багато хромосомних і генетичних розладів).

Таким чином, розлади аутичного спектру є одними з найпоширеніших порушень розвитку у дітей. В даний час у всьому світі спостерігається значне зростання кількості дітей з аутичними розладами. Варіативність аутичних проявів у дошкільному віці від легких до складних форм створює особливі труднощі у побудові системи фахової допомоги дітям дошкільного віку [6].

Розлади спектру аутизму викликані дисфункцією та взаємодією специфічних структур мозку, відповідальних за інтеграцію та синтез інформації, і систем мозку, відповідальних за організацію поведінки в цілому та соціальної поведінки зокрема.

Зараз ми маємо достатню впевненість, засновану на наукових дослідженнях, що основним фактором тут є генетичний і, в деяких випадках, фактор, що сприяє органічному пошкодженню центральної нервової системи.

Список використаної літератури

1. Галах Т. В. Діагностика і корекція дітей з раннім дитячим аутизмом. Нетішин, 2016. 49 с.
2. Головченко С. М. Корекційно-відновлювальна допомога дітям з аутичними проявами в поведінці. Таврійський вісник освіти. 2015. № 2(50). Ч. І. С. 86-91.
3. Грабовська С. Л., Островська К.О. Генералізація соціальних умінь у осіб з порушеннями аутистичного спектру. Соціальна адаптація дорослих осіб з порушенням розвитку : Матеріали науково-практ. конф. з міжнародною участю (31 серпня - 1 вересня 2012 р.). Львів, 2012. С. 36–40.
4. Ігнатьєва О. Формування комунікативних навичок у дітей із розладами аутистичного спектру в умовах інклюзивного навчання. Соціальне партнерство в інклюзивній освіті : акмеологічні засади, сучасні реалії : збірник наук. праць за матеріал. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ізмаїл : 15 квітня 2019 р.). Ізмаїл : РВВ ІДГУ, 2019. С. 47-51.
5. Марценковський І. А., Бікшаєва Я. Б., Ткачова О. В. Вимоги до програмно-цільового обслуговування дітей з розладами зі спектра аутизму : методичні рекомендації. К., 2009. 46 с.
6. Овчинникова С. В. Нейропсихологічна корекція при аутизмі / С.В. Овчинникова // [Електронний ресурс].- режим доступу: URL: http://neirokid.ru/stati/article_post/neyropsikhologicheskaya– korrektsiya–pri–autizme.
7. Савчук Л. Нові підходи до надання освітньо-корекційних послуг дітям з особливими освітніми потребами. Дефектолог. № 5 (41). 2010. С. 6-9.

УДК 616.831-005.1:616-005.4]:616-07

Потапенко В. М.

Роль нейровізуалізації в діагностиці та диференційній діагностиці ішемічного інсульту

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article examines the role of neuroimaging in the diagnosis of ischemic stroke. The use of such neuroimaging methods as CT and MRI provides quick and effective diagnosis of ischemic stroke, which is important for timely and effective treatment of this pathology.

Ключові слова: ішемічний інсульт, діагностика, магнітно – резонансна томографія, комп'ютерна томографія, нейровізуалізація

Вступ. Ішемічний інсульт є однією з провідних причин смертності та інвалідності в усьому світі, займаючи третє місце серед причин смертності дорослого населення. В Україні щорічно захворюваність складає 100-200 тис. осіб з первинно встановленим мозковим інсультом, що у перерахунку на 100 тис. осіб становить 280-290 випадків. За офіційною статистикою, в Україні внаслідок мозкового інсульту щорічно помирає від 40 до 45 тис. осіб, інвалідизація спостерігається у 20 тис. осіб. Враховуючи вищезазначену статистику, своєчасна діагностика ішемічного інсульту має вирішальне значення для швидкого призначення лікування та запобігання подальшому ураженню мозкової тканини, а отже зменшення рівня смертності та інвалідизації населення [1].

Мета дослідження. Оцінити роль нейровізуалізації в діагностиці та диференційній діагностиці ішемічного інсульту

Основна частина. Ішемічний інсульт, як і геморагічний інсульт входять до групи стійких порушень мозкового кровообігу, що разом з транзиторною ішемічною атакою складають групу гострих порушень мозкового кровообігу (ГПМК) [2]. Враховуючи схожість клінічної симптоматики даних розладів, а також вірогідність переходу транзиторного порушення кровообігу в стійке обумовлює необхідність застосування нейровізуалізаційних методів в ході діагностики та диференційної діагностики.

Серед методів нейровізуалізації ішемічного інсульту виділяють наступні :

1. КТ без контрасту (комп'ютерна томографія);
2. МРТ (магнітно-резонансна томографія);
3. Позитронно-емісійна томографія (ПЕТ);
4. Однофотонна емісійна томографія (ОФЕКТ).

Комп'ютерна томографія як метод діагностики набув найбільшого поширення у діагностиці ішемічного інсульту та дозволяє у більшості

випадків диференціювати ішемічний інсульт від геморагічного.[5] Даний метод ґрунтується на проходженні променів через тіло пацієнта , що відображаються на спеціальних чутливих детекторах і зумовлюють виникнення імпульсу, його посилення та передачу на електронно-обчислювальну машину, що в кінцевому результаті утворює зображення об'єкта. Комп'ютерна томографія як метод має ряд переваг : має високу роздільну здатність, дає змогу визначити патологічні вогнища до 1 см, дає змогу оцінити стан навколишніх тканин, а також за умови використання додаткового посилення за допомогою контрасту – диференціювати злоякісні та доброякісні новоутворення, оцінити характер та ступінь порушення функції органів та тканин [3].

Магнітно резонансна томографія як метод дослідження ґрунтується на феномені ядерно-магнітного резонансу, що обумовлений реакцією деяких ядерних частинок (а саме, протонів) на радіохвилі певної частоти з формуванням радіосигналу. Даний метод дослідження має перевагу через високе контрастування, незалежність від фізіологічних рухів – дихання, скорочення серця – а також відсутність артефактів , що можуть заважати в інтерпретації МР – знімку [4].

Позитронно-емісійна томографія(ПЕТ) як метод нейровізуалізації ґрунтується на реєстрації гамма-квантового опромінення від позитронів при взаємодії з електронами організму. В якості позитронів використовують ізотопи, що швидко розпадаються. ПЕТ як метод діагностики набув популярності у дослідженні судинної патології головного мозку, що дозволяє швидше ніж МРТ чи КТ діагностувати розвиток ішемії, а також метаболічних порушень, що дозволяє встановити межу незворотної гіпоперфузії та зворотної ішемічної напівтіні (пенумбри), де нейрони ще життєздатні [5].

Однофотонна емісійна томографія (ОФЕКТ) – відносно новий метод нейровізуалізації, що вимірює безпосереднє гамма-випромінювання від введених ізотопів. Даний метод діагностики має достатньо широке поширення у діагностиці пухлин головного мозку, дає можливість діагностувати порушення метаболізму глюкози в головному мозку [6].

Зазначені методи візуалізації, ПЕТ та ОФЕКТ не мають широко поширення в міру дороговартісності апаратури, недоступності радіофармпрепаратів, а також відсутності кваліфікованих спеціалістів для роботи на даній апаратурі.

Отже, найбільшого поширення у діагностиці ішемічного інсульту отримали КТ без контрастування та МРТ головного мозку. Розглянемо переваги та недоліки зазначених методів (табл.1).

Таблиця 1

Переваги та недоліки методів нейровізуалізації ішемічного інсульту

Вид дослідження	Переваги	Недоліки
КТ без контрасту	1. Швидкий метод 2. Чутливий в перші години діагностики гострого крововиливу 3. Дешевий і доступний	1. Має меншу роздільну здатність ніж МРТ, тому не дозволяє діагностувати лакунарні інсульти, інсульти мозочка, 2. Має рентгенівське навантаження на організм, тому обмежений
МРТ	1. Має високу роздільну здатність, що дозволяє виявити ураження найменших артерій головного мозку 2. У 2.5 рази частіше діагностуються вогнищеві ураження мозку після транзиторних ішемічних атак	1. Дороговартісний 2. Потребує тривалого періоду знаходження пацієнта на МРТ-апараті 3. Має протипокази: металеві імпланти, кардіостимулятори

У випадках обмеження часу та необхідності швидкого встановлення виду гострого порушення мозкового кровообігу, рекомендованим є КТ голови без контрастування, що обумовлено достатньою специфічністю та швидкістю виконання цього діагностичного методу [7]. У протоколі МОЗ від 2012 р. про надання медичної допомоги при ішемічному інсульті вказано КТ без контрасту, як метод вибору для первинної діагностики виду порушення мозкового кровообігу [1].

МРТ-діагностика може бути методом вибору при:

А) відсутності апарату КТ;

Б) діагностика вогнищевих змін при лакунарних інсультах, особливо при розташуванні у ділянці мосту, задньої черепної ямки, основи мозку;

В) у вагітних жінок.

Висновок. Серед методів нейровізуалізації найбільшого поширення набули – КТ без контрасту та МРТ, дані методи мають ряд недоліків та

переваг, але враховуючи швидкість, доступність та достатньо високу специфічність і чутливість, КТ залишається методом вибору у діагностиці ішемічного інсульту. Подальше дослідження у цьому напрямку може сприяти вдосконаленню методів нейровізуалізації та покращенню результатів лікування пацієнтів з ішемічним інсультом.

Література:

1. Уніфікований клінічний протокол медичної допомоги ішемічний інсульт (екстрена, первинна, вторинна (спеціалізована) медична допомога, медична реабілітація) https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/images/dodatki/2012_602/2012_602dod4ykpmd.pdf
2. Неврологія: нац. підручник / І. А. Григорова, Л. І. Соколова, Р. Д. Герасимчук та ін.; за ред. І. А. Григорової, Л. І. Соколової. К.: ВСВ “Медицина”. 2014. 640 с.
3. Неврологія / С. М. Віничук, Т. І. Ілляш, О. А. Мяловицька та ін.; За ред. С. М. Віничука. К.: Здоров’я. 2008. 664 с.
4. Katie D. Vo., Weili Lin, Jin-Moo Lee Evidence-based neuroimaging in acute ischemic stroke // *Neuroimaging Clinics of North America*. 2003, 13 (22), P. 167–183.
5. Dhamija R. K., Donnan G. A. The role of neuroimaging in acute stroke // *Ann Indian Acad Neurol*. 2008. 11. P. 12–23.
6. Bijoy K. Menon, Bruce C. V., Campbell, Christopher Levi, Mayank Goyal Role of Imaging in Current Acute Ischemic Stroke Workflow for Endovascular Therapy // *AHA journal*. 2015. 46 (6). P. 1453–1461.
7. Musuka T. D., Wilton S. B., Traboulsi M., Hill M. D. Diagnosis and management of acute ischemic stroke: speed is critical // *CMAJ*. 2015. 187 (12). P. 887–893.

Біохімія і молекулярна біологія

UDK 577.1:634.71

[1]Tomasz Wróblewski, [2]Józef Antonowicz

Studies of volatile organic compounds emission from raspberries from the forest, garden and plantation using the PTR – MS technique

[1]Pomeranian University in Słupsk, Department of Physics, Arciszewskiego St. 22b, 76 – 200 Słupsk
[2]Pomeranian University in Słupsk, Department of Environmental Chemistry and Toxicology, Arciszewskiego St. 22b, 76 – 200 Słupsk

A pilot study of volatile organic compound emissions from raspberry was conducted using a proton transfer reaction mass spectrometer (PTR – MS). For comparative studies of volatile organic compound emissions raspberry fruits from: forest edge, home garden and from cultivation on plantation were selected. In the presented work, concentrations of volatile organic compounds were presented for the following ionized particles of m/z: 61, 75, 81, 89, 115 and 137. It was found that the obtained concentrations of volatile organic compounds were often different depending on the origin of the raspberry fruits. The collected preliminary data and the statistical analysis performed indicate that using the PTR – MS technique it is possible to detect differences in volatile organic compounds for fruits of different origins, but a thorough analysis of the results would require testing a larger number of samples.

Keywords: PTR – MS, volatile organic compounds, raspberry

Introduction

Fruit is one of those food products for which smell is as important as taste for the consumer. Olfactory qualities of fruit are an important element determining their purchase. Volatile organic compounds (VOC) are responsible for the smell of fruit. In laboratory practice, VOC emission tests are most often carried out using chromatographic techniques, especially gas chromatography (GC) [1 – 5]. Sample preparation for GC techniques is time consuming and expensive. An alternative is to use the modern technique of proton transfer reaction mass spectrometry (PTR – MS) [6 – 8]. In the PTR – MS technique, the preparation of a fruit sample comes down to uncomplicated activities that do not require interference with the sample and its chemical processing.

To perform a PTR – MS measurement, a sample of the atmosphere above the sample is fed to the device in the gas phase, and then the molecules in the sample must be ionized. Traditional ionization methods, such as electron beams or the use of inductively excited plasma, fragment particles. This makes it difficult to analyse the mass spectra and determine the original chemical composition of the sample. In particular, this applies to mixtures of different substances, especially organic compounds containing a relatively large number of atoms. Therefore, the PTR – MS spectrometer uses the so-called soft ionization, which limits ion fragmentation processes [6]. In this case, in the ion drift chamber of the spectrometer, the proton

transfer reactions from the hydronium ion H_3O^+ to the tested particle M take place according to the formula:

$H_3O^+ + M \rightarrow H^+M + H_2O$ [7]

Thus, the M molecule acquires a positive electric charge by attaching a proton. As a result, the molar mass (M) of the particle recorded by PTR – MS is increased by the mass of one proton (m/z).

The obvious advantage of this technique is the minimization of the sample preparation process, real – time results are obtained while maintaining the sensitivity of the instrument in the ppt range. The disadvantage of the PTR – MS method is the difficulty in identifying which substances are included in the sample, because the result is only the mass – to – charge ratio of the molecular ions. This relatively new method still has a poorly recognized substance base. Therefore, it is most often used in parallel with the GC method, which has extensive databases of information necessary for the identification of organic compounds. Therefore, qualitative analyzes of the obtained organic compounds are performed on the GC, and quantitative analysis is possible with the use of PTR – MS [9 – 11]. With the development of the PTR – MS technique, after increasing the data on the identified VOC compounds with it, the recognition of the sample matrix without the use of GC may be possible in the future. Literature reports indicate the possibility of using the PTR – MS apparatus for comparative research, e.g. when searching for the so-called “fingerprints” of selected fruit samples with specific fragrance qualities [12 – 14].

The aim of this work was to demonstrate the possibility of testing and distinguishing odor emissions in raspberry fruits from various sources: plantation, garden and forest using the PTR – MS technique.

Material and methods

This paper concerns comparative tests of volatile organic compound emissions of raspberry samples of various origins. The measurement method was configured according to Wróblewski et al. [15]. Fruit samples (7 samples each) of raspberries from three sources: forest edge and small garden were collected on the same day (2019, northern Poland). On the same day, fresh raspberries were also purchased from plantation cultivation. In order to avoid fermentation and putrefaction processes in the fruit, the PTR – MS test was also carried out on the same day. Raspberry samples were weighed on laboratory scales to equal weight (50 g) and placed in glass chambers (previously chemically cleaned). The lid of the chambers was aluminium foil with a hole in the central part. A capillary was introduced through a small hole in the lid, sucking the atmosphere above the sample into the PTR – MS. The capillary was heated to 60 °C. The ion drift chamber was also heated to the same temperature to which a voltage of 600 V was applied. The pressure in the drift chamber was 2.2 Pa. Mass spectra (m/z) were measured for each sample. The VOC’s concentration values in the space above the fruit, calculated for the reaction constant between the hydronium ion and the tested

molecule equal to 2, are presented for the analytical peaks of 61, 75, 81, 89, 115 and 137, respectively.

Statistical analyses were carried out in the Past software according to [16 – 17]. Analyses included basic statistical parameters such as mean and standard deviation. There was Shapiro – Wilk test performed for study of the type of distribution of variables. There was ANOVA test performed, followed by Tukey pairwise test for samples with normal distribution and Kruskal – Wallis test for equal medians with Mann – Whitney pairwise test for samples without normal distributions. Also Spearman – rs correlation matrix was performed.

Results and discussion

Ionized particles with m/z of 61, 75, 81, 89, 115 and 137 were presented to illustrate the differences in peak heights. The possible identification was based on literature data [1 – 5]: m/z = 61 (acetic acid, M = 60 amu), 75 (propanoic acid M = 74 amu), 81 (undefined M = 80 amu), 89 (butanoic acid M = 88 amu), 115 (heptan-2-one, M = 114 amu), 137 (methyl benzoate, M = 136 amu). The ion concentrations for these samples are shown in Fig. 1.

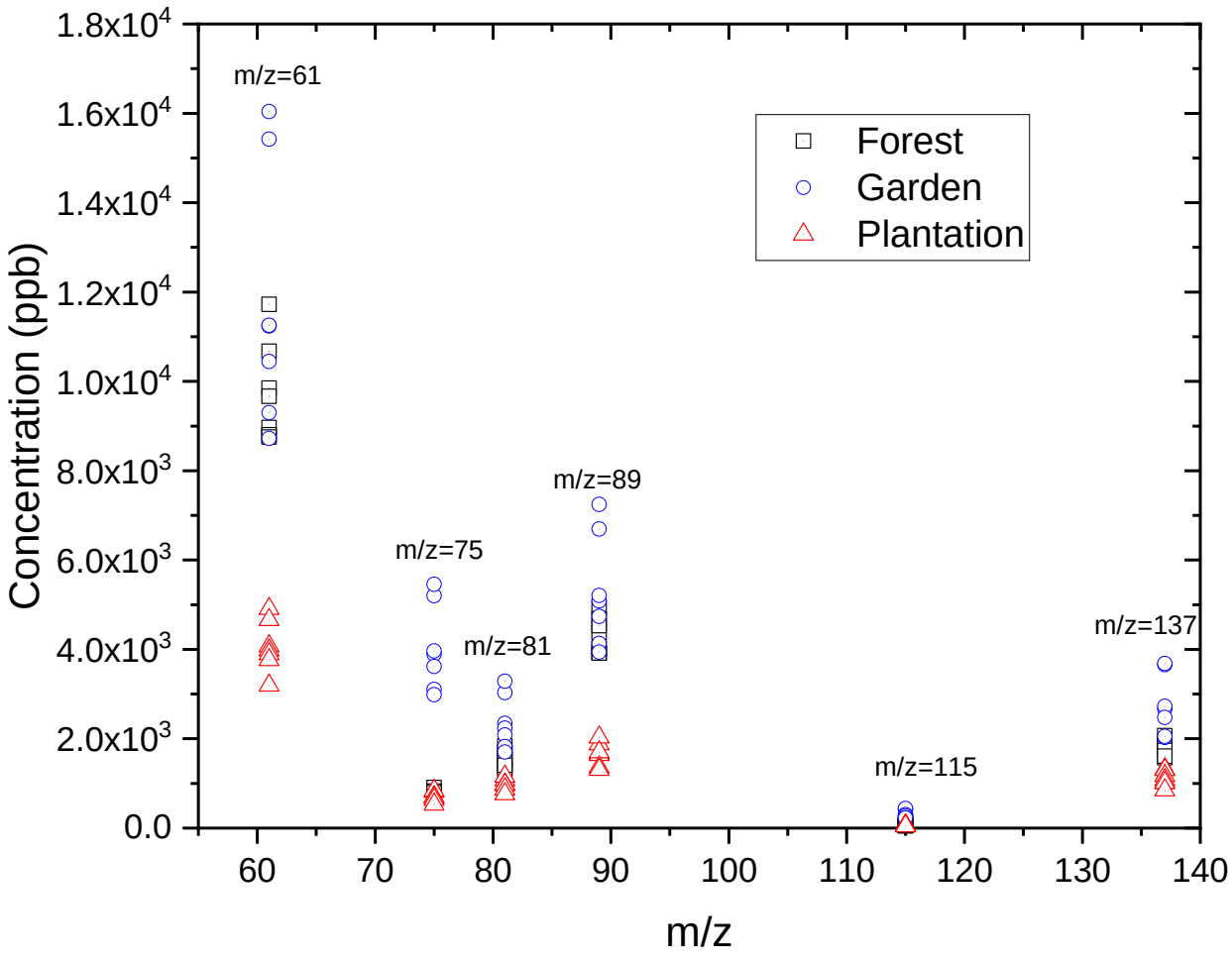


Fig. 2. Comparison of ion concentrations [ppb] of all samples of raspberries form the garden, forest and plantation for selected m/z.

For all available VOC ions concentrations, m/z of a statistically significant difference between the tested samples were found. The type of differential distribution for individual m/z of tested VOC ions is presented in Table 1. In the case of a normal distribution, the ANOVA test was used along with pairwise Tukey test and in absence of a normal distribution Kruskal – Wallis test with z Mann – Whitney pairwise test were used. Statistical differences were found for the concentrations of VOC ions with m/z 61, 81, 89, and 137 using the ANOVA test (Table 2, 4, 5 and 8) (the samples showed a normal distribution) and in m/z 75, 115 (Table 3 and 5) using a Kruskal-Wallis test (lack of normal distribution). Tukey's pairwise test was also performed for samples that showed a normal distribution or, respectively, in the absence of a normal distribution, the Mann-Whitney pairwise test was performed for samples showing parametric features where statistical differences were found between: Plantation and Forest, and Plantation – Garden for mass m/z 61 and m/z 89. For mass m/z 81 and 137, statistically significant differences were found between all tested groups. For mass m/z 75 and 115, differences were found for samples from: Garden – Forest, Garden – Plantation.

Table 1

Result of the Shapiro – Wilk test for the tested VOC ions concentrations data by m/z to test the type of distribution of variables (ns – non significant)

Shapiro – Wilk test						
	m/z 61	m/z 75	m/z 81	m/z 89	m/z 115	m/z 137
p	ns	p < 0.001	ns	ns	p < 0.001	ns

Table 2

The result of the ANOVA and Tukey pairwise tests for the concentrations obtained from VOC emissions ionized particles with m/z of 61 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation areas

ANOVA test			
	F	p	
	34.45	p > 0.01	
Tukey pairwise test			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		ns	p > 0.001
Garden			p > 0.001
Plantation			

Table 3

Kruskal – Wallis test for equal medians and Mann-Whitney pairwise results for the obtained concentrations from VOC emissions ionized particles with m/z of 75 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation areas

Kruskal – Wallis test for equal medians			
	F	p	
	13.9	p > 0.001	
Mann – Whitney pairwise			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		p > 0.01	ns
Garden			p > 0.01
Plantation			

Table 4

The result of the ANOVA and Tukey pairwise tests for the concentrations obtained from VOC emissions ionized particles with m/z of 81 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation areas

ANOVA test			
	F	p	
	25.15	p > 0.001	
Tukey pairwise test			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		p > 0.01	p > 0.05
Garden			p > 0.001
Plantation			

Table 5

The result of the ANOVA and Tukey pairwise tests for the concentrations obtained from VOC emissions ionized particles with m/z of 89 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation areas

ANOVA test			
	F	p	
	41.89	p > 0.001	
Tukey pairwise test			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		ns	p > 0.001
Garden			p > 0.001
Plantation			

Table 6

Kruskal – Wallis test for equal medians and Mann – Whitney pairwise results for the obtained concentrations from VOC emissions ionized particles with m/z of 115 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation areas

Kruskal – Wallis test for equal medians			
	F	p	
	14.52	p > 0.001	
Mann – Whitney pairwise			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		p > 0.01	ns
Garden			p > 0.01
Plantation			

Table 7

The result of the ANOVA and Tukey pairwise tests for the concentrations obtained from VOC emissions ionized particles with m/z of 137 from raspberry samples collected from the forest, garden and plantation

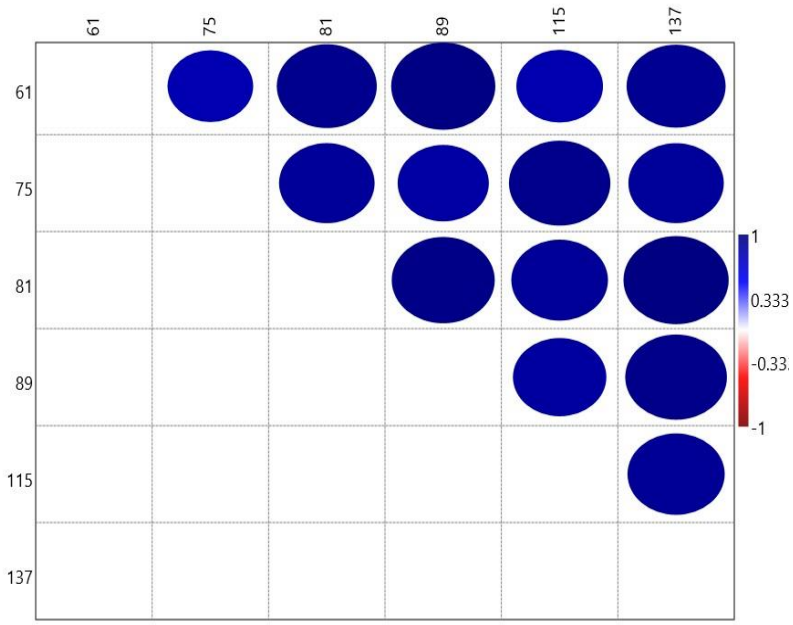
ANOVA test			
	F	p	
	27.53	p > 0.001	
Tukey pairwise test			
	Forest	Garden	Plantation
Forest		p > 0.01	p > 0.05
Garden			p > 0.001
Plantation			

The conducted statistical data analyses on the concentrations of VOC ionized particles with m/z 61, 75, 81, 89, 115 and 137 emitted by raspberry fruits provide information that the tested samples differed in the degree of emission depending on the source of origin: garden, plantation and forest origin in a significant proportion of cases. The presented data indicate that using the PTR – MS technique it is possible to detect differences in VOC emissions from raspberries of different origin.

Fruits from various sources show specific characteristics resulting from the conditions in which they develop [18], the availability of nutrients, soil pH, the use of artificial fertilizers or their absence [19], but also biotic factors such as lighting [20] ambient temperature.

A Spearman – rs correlation matrix analysis was performed covering all tested VOC ionized particles (Fig. 2). Statistically significant correlations were

observed for all correlations performed. This result suggests that VOC concentrations varied regularly.



Summary

Fig. 2. Spearman – rs correlation matrix between the tested VOC ionized particles components (n = 21). Statistically significant correlations were marked.

This preliminary study indicates the possibility of distinguishing raspberry fruits from the sources mentioned in the paper using the PTR – MS technique. The conducted research also indicates the validity of continuing research that is more detailed and focused on specific factors influencing the aroma of raspberry fruit with the use of PTR – MS techniques. Accurate analysis of the results would require more samples and the use of advanced statistical methods.

References

1. Winter, M.; Willhalm, B.; Recherches sur les aromes. Sur l'arome des fraises. Analyse des composes carbonyles, esters et alcools volatils. Helv. Chim. Acta. 1964, 47, 1215 – 1227.
2. Maleknia, S.D.; Bell, T.L.; Adams, M.A.; PTR-MS analysis of reference and plant-emitted volatile organic compounds. Int. J. Mass Spectrom. 2007, 262, 203 – 210.
3. Pyysalo, T.; Honkanen E.; Hirvi., T. Volatiles of wild strawberries, Fragaria vesca L., compared to those of cultivated berries, Fragaria x ananassa cv. Senga Sengana. J. Agric. Food Chem. 1979, 27, 19 – 22.

4. Drawert, F.; Tressl. R.; Staudt. G., Koppler. H., 1973 Gaschromatographisch-massenspektrometrische differenzierung von erdbeerarten. Z Naturforsch. 1973, 282, 488 – 493.
5. Staudt, G.; Drawert., F.; Tressl, R. Gaschromatographisch - massenspektrometrische differenzierung der aromastoffe von erdbeerarten. II. Fragaria nilgerrensis. Z Pfanzenzuecht. 1975, 75, 36 - 42.
6. Hansel A.; Jordan, A.; Holzinger, R.; Prazeller, P.; Vogel, W.; Lindinger, W. Proton transfer reaction mass spectrometry: on-line trace gas analysis at ppb level. Int. J. Mass Spectrom. and Ion Proc. 1995, 149/150, 609 – 619.
7. Lindinger, W.; Hansel, A.; Jordan, A. On-line monitoring of volatile organic compounds at pptv levels by means of Proton-Transfer-Reaction Mass-Spectrometry (PTR-MS): Medical applications, food control and environmental research. Int. J. Mass Spectrom. Ion Proc. 1998, 173, 191 – 241.
8. Blake, R.S.; Monks, P.S.; Ellis, A.M., Proton-Transfer Reaction Mass Spectrometry. Chem. Rev. 2009, 109, 3, 861 – 896.
9. Boscaini, E.; Van Ruth, S.; Biasioli, F.; Gasperi, F.; Märk, T.D. Gas chromatography-olfactometry (GC-O) and proton transfer reaction-mass spectrometry (PTR-MS) analysis of the flavor profile of Grana Padano, Parmigiano Reggiano, and Grana Trentino cheeses. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 1782 – 1790.
10. Pozo-Bayón, M.-Á.; Martín-Álvarez, P.J.; Reineccius, G.A. Monitoring changes in the volatile profile of cheese crackers during storage using GC-MS and PTR-MS. Flavour Fragr. J. 2009, 24, 133 – 139.
11. Majchrzak, T.; Wojnowski, W.; Lubinska-Szczygeł, M.; Różańska, A.; Namieśnik, J.; Dymerski, T. PTR-MS and GC-MS as complementary techniques for analysis of volatiles: A tutorial review. Anal. Chim. Acta 2018, 1035, 1 – 134.
12. Biasioli, F.; Gasperi, F.; Aprea, E.; Endrizzi I.; Framondino V.; Marini F.; Mott D.; Märk, T.D. Correlation of PTR-MS spectral fingerprints with sensory characterisation of flavour and odour profile of "Trentingrana" cheese. Food Qual. Prefer. 2006, 17, 63 – 75.
13. Dimitri, G.; van Ruth, S.M.; Sacchetti, G.; Piva, A.; Alewijn, M.; Arfelli, G. PTR-MS monitoring of volatiles fingerprint evolution during grape must cooking. LWT - Food Sci. Technol. 2013, 51, 356 – 360.
14. Ciesa, F.; Höller, I.; Guerra, W.; Berger, J.; Dalla Via, J.; Oberhuber, M. Chemodiversity in the Fingerprint Analysis of Volatile Organic Compounds (VOCs) of 35 Old and 7 Modern Apple Cultivars Determined

by Proton-Transfer-Reaction Mass Spectrometry (PTR-MS) in Two Different Seasons. Chem. Biodivers. 2015, 12, 800 – 812.
15. Wróblewski, T.; Kamińska, A.; Włodarkiewicz, D.; Ushakou Studies of Volatile Organic Compounds Emission from Fragaria vesca and Fragaria ananassa Using Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry. Acta Phys. Pol. B Proc. Suppl. 2020, 13, 899 – 906
16. Hammer, Ø., 2023. PAST. Paleontological Statistics. Reference manual. Natural History Museum, University of Oslo, Oslo
17. Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Palaent. Electr. 2001, 4, 1 – 9
18. Ruszkowska, M.; Wojcieska-Wyskupajtys, U.; Mikroelementy - fizjologiczne i ekologiczne aspekty ich niedoborów i nadmiarów. Zeszyty Naukowe Postępów Nauk Rolniczych 1996, 434, 1 – 11.
19. Krzewińska, D.; Smolarz. K.; The effect of nitrogen fertilization on American cranberry (Vaccinium macrocarpon Ait.) production. Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa 2008, 16, 135 – 144.
20. Gajc – Wolska, J.; Kowalczyk, K.; Bujalski, D.; Marcinkowska, M.; Hemka, L. Wpływ rodzaju źródła światła na wybrane parametry fizjologiczne roślin pomidora. Prace Instytutu Elektrotechniki 2012, 256, 67 – 74.

УДК 577.151.63:615.065

Гавій Т.А., Кучменко О.Б.

Окисна модифікація білків у пацієнтів з контрольованою та резистентною артеріальною гіпертензією

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article analyzes the content of products of free radical oxidation of proteins in blood serum and lipoprotein fractions in patients with controlled and resistant arterial hypertension (AH). It was established that the content of free radical oxidation products of proteins (FPO) in the fractions of low-density lipoproteins and very low-density lipoproteins increased by 57.8% in patients with controlled hypertension and by 64.9% in patients with resistant hypertension compared to patients in the control group. Also, the amount of FPO in high-density lipoprotein fractions increased by 2 times in patients with controlled hypertension and by 2.1 times in patients with resistant hypertension compared to patients in the control group, which indicates the activation of free radical oxidative reactions. This indicator can serve as a marker of the qualitative state of lipoproteins, a predictor of the progression of the atherosclerotic process.

Ключові слова: вміст продуктів вільнорадикального окислення білків, контрольована артеріальна гіпертензія, резистентна артеріальна гіпертензія.

В основі метаболічних процесів людини лежать окислювально-відновні реакції. Серед них особливу роль відіграють вільнорадикальні реакції, при яких в результаті метаболічних процесів утворюються перекисні сполуки. Ініціаторами утворення таких сполук, зазвичай, являються вільні радикали. Надлишок вільних радикалів та оксидантів спричиняє явище, відоме як окислювальний стрес, що негативно впливати на клітинні структури та молекули, такі як мембрани, ліпіди, білки, ліпопротеїди та дезоксирибонуклеїнову кислоту[1-3].

Дані досліджень останніх років вказують на те, що оксидативний стрес слід розглядати як первинну або вторинну причину багатьох серцево-судинних захворювань, зокрема артеріальної гіпертензії [1,3].

На сьогоднішній час артеріальна гіпертензія (АГ) є однією з найбільш поширених захворювань світу. Більше 40% мешканців України мають артеріальну гіпертензію. Разом з цим АГ є одним з факторів формування серцево-судинних захворювань, таких як ішемічна хвороба серця, гострий мозковий інсульт, інфаркт міокарда, раптова серцева смерть тощо [4].

Одним із факторів розвитку артеріальної гіпертензії є атеросклероз судин. Окислювальний стрес діє переважно як тригер атеросклерозу.

За умов прогресування процесів вільнорадикального окислення та переважання інтенсивності утворення вільних радикалів над швидкістю їх детоксикації, порушується перебіг усіх видів обмінних процесів, у тому

числі й тканинного дихання. Відбувається накопичення токсичних продуктів окислення ліпідів та білків у вигляді перекисів ліпідів та окисно модифікованих білків [5]. На сьогоднішній день з’ясовано, що під дією активних форм кисню перекисному окисленню підлягають, насамперед, білки плазматичних мембран [5-7]. У зв’язку з особливостями хімічної будови і структурної організації протеїнів, процес окисної модифікації білків має складний характер, що пов’язано з утворенням великої кількості окислених продуктів радикальної та нерадикальної природи, які виснажують запаси клітинних антиоксидантів. При цьому окислення білків є не тільки пусковим механізмом патологічних процесів при стресі, а й найбільш раннім маркером окислювального стресу [5,7]. E. Shacter вважає[8], що окислювальні зміни білків можуть призводити до різноманітних функціональних наслідків, таких як пригнічення ферментативної та зв'язувальної активності, підвищеної схильності до агрегації та протеолізу, зміни імуногенності. Деструкція білків є надійнішим маркером окиснювальних пошкоджень тканин, ніж перекисне окиснення ліпідів, оскільки продукти окисної модифікації білків стабільніші, порівняно з пероксидами ліпідів, які швидко метаболізуються під дією пероксидаз та низькомолекулярних антиоксидантів [5].

У зв’язку з вищезгаданим, метою нашої роботи було дослідити вміст продуктів вільнорадикального окислення білків в сироватці крові та фракціях ліпопротеїдів у пацієнтів з контрольованою та резистентною артеріальною гіпертензією.

Дослідження проводились на базі КНП "Коростенська центральна міська лікарня" м. Коростень Житомирської області.

У дослідження було включено 25 з контрольованою артеріальною гіпертензією, 20 з резистентною артеріальною гіпертензією та контроль групу становили 20 практично здорових людей.

Вміст продуктів вільнорадикального окислення білків (ПВРОБ) у сироватці крові, сумарній фракції ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) та ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ), фракції ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) визначали спектрофотометрично[8].

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010. Для параметричних кількісних даних визначали середнє арифметичне значення (M) та помилку середньої арифметичної величини (m).

Проведені дослідження показали, що кількість продуктів вільно радикального окислення білків в сироватці крові збільшена на 44,7 % у

пацієнтів з контрольованою артеріальною гіпертензією та на 41,8% у пацієнтів з резистентною АГ порівняно з пацієнтами контрольної групи (табл.1).

З'ясовано, що кількість ПВРОБ в фракціях ліпопротеїдів низької щільності та ліпопротеїдів дуже низької щільності збільшена на 57,8% у пацієнтів з контрольованою АГ та на 64,9% у пацієнтів з резистентною АГ порівняно з пацієнтами контрольної групи. Також, кількість ПВРОБ в фракціях ліпопротеїдів високої щільності збільшена у 2 рази у пацієнтів з контрольованою АГ та у 2,1 рази у пацієнтів з резистентною АГ порівняно з пацієнтами контрольної групи (табл.1). Це свідчить, що у пацієнтів з резистентною та контрольованою АГ спостерігається активація вільнорадикальних окислювальних реакцій, на що вказують достовірно високі порівняно з контрольною групою рівні продуктів окислення білків у сироватці крові та фракціях ЛП. Надлишок активних форм кисню, призводить до окиснювального стресу, а він у свою чергу – до запаленню клітин ендотелію та утворенню атеросклеротичної бляшки, що є фактором розвитку артеріальної гіпертензії.

Таблиця 1

Вміст продуктів вільнорадикального окислення білків в сироватці крові та фракціях ліпопротеїдів у пацієнтів з АГ, (M±m)

	Контрольна група (практично здорові особи)	Пацієнти з контрольованою АГ	Пацієнти з резистентною АГ
ПВРОБ сив, од./л.	4,13±0,16	5,98±0,16	5,86±0,16
ПВРОБ ЛПНЩ+ЛПДНЩ, од./л.	0,57±0,05	0,90±0,05	0,94±0,05
ПВРОБ ЛПВЩ, од./л.	1,94±0.95	3,90±0.95	4,17±0.95

**ПВРОБ – продукти вільнорадикального окиснення білків в сироватці крові та фракціях ліпопротеїдів (ЛПДНЩ+ЛПНЩ, ЛПВЩ).*

Таким чином, у пацієнтів з контрольованою та з резистентною АГ спостерігається зростання вмісту продуктів вільнорадикального окислення білків в сироватці крові та фракціях ліпопротеїдів, що може слугувати маркером якісного стану ліпопротеінів та предиктором прогресування атеросклеротичного процесу.

Література

1. А.А. Трохимович, М.М. Кишко, Я.І. Сливка, О.Т. Ганич. Вільнорадикальне окислення і антиоксидантна система в серцево-судинній патології. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина",* випуск 2 (41), 2011. С.361-364.
2. Valko M., Leibfritz D., Moncol J. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease . *Int. J. Biochem. Cell. Biol.* 2007. V. 39. P. 44-84.
3. І.С. Чекман, Н.О. Дацюк, О.М. Лук'янова, М.І. Загородній. Роль перекисного окислення ліпідів у патогенезі артеріальної гіпертензії. *Ліки України*. 2008. № 6 (122). С. 76-81.
4. Що таке артеріальна гіпертензія: причини та симптоми. URL: https://www.phc.org.ua/news/scho-take-arterialna-gipertenziya-prichini-ta-simptomi
5. Наліжитий А.А. Патогенетичні аспекти токсично-метаболічних порушень у хворих на нейродерміт та шляхи їх корекції. Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. 2012. № 1-4. С.66-70.
6. Kim J.G., Taylor W. R. Demonstration of the presence of lipid peroxide-modified proteins in human atherosclerotic lesions using a novel lipid peroxide-modified antipeptide antibody. Atherosclerosis. 1999. Vol. 143, No 2. P. 335-340.
7. Мещишен І.Ф., Польовий В. П. Механізм окислювальної модифікації білків. Буковинський мед. вісник. 1999. Т. 3, № 1. С. 197-205.
8. Shacter E. Quantification and significance of protein oxidation in biological samples. Drug Metabolism Reviews. 2000. V. 32. № 3-4. P. 307-326.

УДК 57.04:575

Любчикова Д. Р., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П.

Особливості розвитку *D. melanogaster* та виникнення мутацій за дії наночастинок

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна

In the presence of nanoparticles in the nutrient medium, the following mutations were observed in flies: reduced wings and a discolored (white) body, as well as additional antennae and an elongated proboscis. When studying the mutational effect of nanoparticles in the offspring of both generations (F1 and F2), differences in the quantitative indicators of mutant individuals in males and females under the influence of the same substances are unlikely. Ti nanoparticles have a more pronounced mutagenic effect compared to others.

Key words: genotype, Drosophila, induced mutations, mutational influence, nanoparticles of titanium, nicol, silicon, phenotype

Наночастинки мають велике значення для сучасного суспільства через їхні різноманітні застосування. У виробництві сонячних батарей наночастинки допомагають створювати більш стабільні та ефективні джерела енергії [1]. В медицині вони використовуються для точної доставки ліків та покращення методів лікування захворювань. Нанотехнології в електроніці дозволяють створювати більш потужні та компактні пристрої [2]. У сільському господарстві наночастинки можуть покращити врожайність та зменшити використання хімічних пестицидів. В промисловості вони сприяють створенню матеріалів з покращеними властивостями [3]. Нанотехнології допомагають у розробці ефективних систем очищення води та повітря. У космічних технологіях наночастинки використовуються для створення міцних та легких матеріалів для конструкцій космічних апаратів. У косметиці та фармації вони використовуються для розробки нових косметичних та медичних продуктів з покращеними властивостями. Нанотехнології сприяють розробці ефективних методів захисту поверхонь від забруднень та мікроорганізмів. Розвиток нанотехнологій відкриває шлях для інновацій та прогресу у багатьох галузях, що сприяє загальному розвитку суспільства [2].

В той же час необхідно вивчати мутагенний вплив наночасточок, оскільки це має важливе значення для забезпечення безпеки та здоров'я людей, а також охорони навколишнього середовища [5]. Вивчення мутагенного впливу наночастинок дозволяє оцінити їхні можливі ризики та вплив на генетичний матеріал організмів. По-перше, дослідження мутагенного потенціалу наночастинок допомагає визначити їхню здатність змінювати генетичну структуру клітин та можливість викликати мутації. По-друге, це дозволяє встановити можливість наночастинок переносити генетичні зміни на наступні покоління організмів, що може

мати далекосяжні наслідки для популяцій і біорізноманіття [6]. По-третє, вивчення мутагенного впливу наночастинок допомагає розробляти ефективні стратегії та методи контролю за їхнім використанням, щоб уникнути потенційних негативних наслідків для здоров'я людей і навколишнього середовища. Крім того, такі дослідження є важливими для розробки міжнародних стандартів та рекомендацій з використання наночастинок у різних сферах, що сприятиме їхньому безпечному та відповідальному застосуванню [8]. Узагальнюючи, вивчення мутагенного впливу наночастинок є необхідним етапом у забезпеченні безпеки та ефективного використання цих матеріалів у сучасному світі.

Мета роботи: дослідити вплив наночастинок тітану, нікелю та силіцію на особливості розвитку та мутагенез у *D. melanogaster*.

Об’єктом дослідження мутагенного впливу наночастинок були чисті лінії *Drosophila melanogaster*, які зберігалися на кафедрі біології Національного Університету "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка. Експеримент проводили в період з червня по грудень 2023 року, використовуючи приблизно 1100 статевозрілих особин з домінантними характеристиками кольору очей, форми крил і забарвлення тіла. Кожна група популяції складалася з диких типів *Drosophila melanogaster*, що відрізнялися домінантними проявами ознак кольору очей, форми крил і забарвлення тіла. Для виявлення мутацій у нащадках та виключення впливу модифікацій, аналіз проводили на основі нащадків 1-2 поколінь, які ростуть у середовищі без додавання досліджуваних речовин.

Встановлено, що в першому поколінні за присутності всіх досліджуваних речовини окрім нікелю чисельність самок перевищує таку у самців – максимально за дії наночасточок тітану і мінімально за дії силіцію. Що можна пояснити різним ступенем летальної дії речовин на розвиток особин самців (гетерогаметна стать). У першому поколінні максимальна сумарна кількість самців спостерігається за дії наночасточок Ti, а у F2 вона рівна контролю. Менша концентрація наночасток Ni та Si не викликала мутаційних змін, що свідчить про можливість подальшого дослідження можливих застосувань цих речовин у фармацевтичній галузі. У той же час, наночастки Ti в обох досліджуваних концентраціях, а також наночастки Ni та Si у вищій концентрації викликали мутаційні зміни. Тепер розглянемо ці мутації більш детально. Наночастки Ti та Ni у великій концентрації викликають схожі фенотипові мутації з приблизно рівним розподілом за статями. Це може свідчити про те, що отримані мутації є аналогічними або дуже схожими.

У наступному поколінні спостерігається зниження відсотка особин, які є носіями мутацій. Це можна пояснити тим, що у цих особин відбувається активна індукція систем репарації відносно досліджуваних речовин. В усіх випадках мутагенезу кількість самок статистично значно перевищує кількість самців. Це дає підставу припустити, що зазначені речовини можуть мати летальний вплив на особин гомогаметного статевого типу, що веде до відхилення співвідношення статей від очікуваного (1 : 1). Однак це питання потребує подальшого детального

дослідження. Виявлено, що наночастинки титану, нікелю та кремнію призводять до мутаційних змін у дрозофіл. Найбільша загальна кількість мутацій спостерігається під впливом наночастинок титану, при цьому кількість мутацій у самок статистично значно перевищує кількість самців. Це дозволяє припустити, що такі мутації не пов'язані зі статтю.

Наночастинки виявляють значно більш виражену фармакологічну активність, але водночас проявляють більш виражену токсичність порівняно зі звичайними мікрочастинками. При наявності наночастинок у поживному середовищі мух були виявлені наступні мутації: скорочення розмірів крил, втрата забарвлення тіла (прояв білого кольору), додаткові антени і подовжений хоботок. Під час аналізу мутаційного впливу наночастинок на нащадки обох поколінь (F1 та F2) виявлено, що відмінності у кількісних характеристиках мутантних особин у самців і самок за впливом тих самих речовин є невірогідними. Наночастинки титану проявляють більш виражену мутагенну дію в порівнянні з іншими.

Література

1. Нанотехнології в сучасному сільському господарстві / О.В. Ситар, Н.В. Новицька, Н.Ю. Таран [та ін.]. Фізика живого. 2016. 18. С. 113-116.
2. Нанотехнології у XXI столітті: стратегічні пріоритети та ринкові підходи до впровадження : монографія / [Г. О. Андрощук, А. В. Ямчук, Н. В. Березняк та ін.]. Київ : УкрІНТЕІ, 2017. 275 с.
3. Наукові основи наномедицини, нанофармакології та нанофармації. Вісник НМУ ім. О. О. Богомольця. 2019. № 2. С. 17–31.
4. Любчикова Д. Р., Ященко А. В. Дослідження мутацій у Dr. melanogaster, що виникають за дії наночастинок *Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2022)* : III Міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 20 грудня 2022 р.) : тези доповідей – Чернігів : НУ "Чернігівська політехніка", 2022. С 26
5. Мехед О. Б. Біотехнологічні аспекти одержання та безпеки використання наночасточек металів. *Біологічні дослідження – 2023:* Збірник наукових праць. Житомир, 2023. С. 143-145
6. Нагорний П., Мехед О. Вплив наночастинок ніколю, силіцію та тітану на показники індукованих мутацій в популяції Drosophila melanogaster Meigen, 1830. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату.* VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей. Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 94-95
7. Селівон М. В., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив похідних імідазоазепінію на біологічні показники *Drosophila melanogaster*. *Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку*: Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції. Вінниця : ФОП Корзун Д.Ю., 2012. С. 179 -181
8. Yaschenko A., Yachna M., Mekhed O., Tretyak O. Influence of nanoparticles (Ti, Ni, Si) on indicators of induced mutations of Drosophila melanogaster. *ВНТ : Biota.Human.Technology*, 2023. No1, P.34-40

УДК 597.551.214:591.044

Матюшко С. М., Полотнянко Л. В.

Особливості енергетичного обміну коропа лускатого за дії мікотоксину Т2

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна

Peculiarities of energy metabolism of scaly carp under the influence of mycotoxin T2 were studied. Changes in the quantitative ratio of macroergic compounds, the activity of enzymes of the tricarboxylic acid cycle, glycolysis and some other indicators were noted.

Key words: scaly carp, mycotoxin T2, energy metabolism

Мікотоксини – це отруйні речовини, які виділяються деякими грибами, що ростуть на рослинах або продуктах харчування. Вони можуть бути небезпечними для здоров'я людини та тварин, а також мати негативний вплив на навколишнє середовище. Основними джерелами мікотоксинів є пошкоджені або зіпсовані продукти харчування, такі як зерно, яке було заражене грибами. Мікотоксини можуть накопичуватися в ґрунті, воді та повітрі, що призводить до загрози для рослин, тварин та людей. Вони можуть спричиняти різні захворювання, включаючи інтоксикації, алергічні реакції та онкологічні захворювання. Крім того, мікотоксини можуть мати негативний вплив на екосистему, знижуючи біорізноманіття та призводячи до змін в природному середовищі. Їх вплив також може проявлятися у втраті врожаю та зниженні якості продуктів харчування. Ефективні заходи контролю та моніторингу мікотоксинів важливі для забезпечення безпеки харчових продуктів та охорони навколишнього середовища.

Спільність водних екосистем і гідросфери може виражатися у тому, що забруднення токсинами є одним з найпотужніших наслідків антропогенного впливу. Це може викликати забруднення водного середовища і отруєння живих організмів. Це, в свою чергу, може обмежувати нормальне функціонування водних екосистем і їх здатність до продукції. Ксенобіотики, які можуть накопичуватися у рибах і впливати на їхні життєві процеси, мають велике значення в цьому контексті. Трансформація токсичних речовин у водному середовищі визначає можливість їх попадання в організми водяних організмів, їх участь у метаболічних процесах і рівень впливу на організм. Реакція водяних організмів на інтоксикацію може включати зміни у біохімічних і фізіологічних процесах, спрямовані на відновлення функцій або адаптацію до інтоксикації. Проте, тривалий або інтенсивний вплив токсинів може призвести до незворотних змін, патології або смерті організмів [1].

Раніше нами було досліджено зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (Cyprinus carpio L.) під дією мікотоксину Т-2 [2], та вивчено адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2 [3]. Також досліджували накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсином [4]. Крім того, було вивчено зміни енергетичного обміну риб за дії токсикантів різної хімічної природи [5, 6]. Також вивчались окремі ланки ліпідного обміну за дії ксенобіотиків [7].

Метою нашого дослідження було вивчення впливу мікотоксину Т2 на окремі ланки енергетичного обміну дворічок коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Дослідження проводилися на базі лабораторії біохімії Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка. Експеримент проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, рибу в які розміщували з розрахунку 1 особина на 40 дм3 води. Температуру підтримували близькою до природної. Маса риб коливалася в межах 300-400 г. Дослідження проводили у трьох повторностях з 5 риб у кожній. Дослідження проводили з дотриманням вимог міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до лабораторних тварин [8].

Концентрація аденілатів у тканинах коропа різного віку була варіативною, що відповідає результатам, одержаним для інших токсикантів [9]. Однак загалом виявлено, що у тварин спостерігався вищий рівень цих сполук, ймовірно, через активніші обмінні процеси. Максимальна кількість АТФ була зафіксована у білих м’язах, а найменша – у головному мозку. Проте за умов токсичного фактору співвідношення змінювались: у м’язах кількість АТФ зменшувалась у 4,8 разів. Зміни кількості АДФ у м’язах залежали концентрації мікотоксину, але рівень АМФ підвищувався незначно за будь-яких токсичних умов. У дворічних коропів порядок зменшення кількості АТФ був такий: "печінка - білі м’язи - мозок". Токсикоз у дворічних коропів мав інші характеристики порівняно з молодшими особинами, викликаючи, наприклад, зниження рівня аденілових нуклеотидів у білих м’язах.

Під впливом мікотоксину спостерігали також зміни в метаболізмі коропа, зокрема, це впливає на активність клітинних ферментів. Різні ферменти, що відповідають за різні шляхи обміну вуглеводнів, реагують по-різному на вплив Т2, бо зміни в їх активності є ключовим механізмом регулювання метаболічних процесів. Наприклад, активність лактатдегідрогенази менше змінюється порівняно з ізоцитратдегідрогеназою, що може свідчити про більшу стійкість гліколізу під час токсикозу. Зміни активності малатдегідрогенази в умовах токсикозу мають виражений вплив на різні тканини.

Література

1. Грубінко В. В. Роль металів в адаптації гідробіонтів: еволюційно-екологічні аспекти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. 2011. С. 237–262.
2. Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. *Актуальні проблеми дослідження довкілля* : Матеріали X Міжнародної наукової конференції (Суми-Тростянець, 25-27 травня 2023 р.,). Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207
3. Желай М., Ячна М., Мехед О., Третяк О. Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату.* VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей (Україна, Чернігів, 27 – 29 вересня 2023 р.). Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 77-78.
4. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсином. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей (Україна, Чернігів, 27-29 вересня 2023 р.). Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 105-106.
5. Ніколаєнко Т.М., Іващенко М.О., Іващенко Н.В, Мехед О.Б. Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2. “*Vin Smart Eco”.* За науковою редакцією Мудрака О.В. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції (18-20 травня 2023, м. Вінниця, Україна). Вінниця: КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, 2023. С. 276-277.
6. Мехед О.Б., Яковенко Б.В. Вплив пестицидного забруднення водного середовища на вміст малату, оксалоацетату, лактату, пірувату і активність ЛДГ та МДГ в тканинах коропа. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.* Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. 2005. №3 (26). С.302-304
7. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. Серія.Біологія, 2019, № 2 (76). С.48-52
8. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42-46.
9. Мехед О.Б., Жиденко А.О., Яковенко Б.В. Зміни вмісту аденілатів в тканинах цьоголітки і дволітки коропа при дії пестицидів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.* Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. 2005. 3 (26). С.299-302

УДК 581.1:633.11:632.112

Паливода Ю.М., Гавій В.М.

Активність аскорбатпероксидази в проростках пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) за дії метаболічно активних речовин в умовах водного дефіциту

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article provides a comparative description of the influence of metabolically active substances and their combinations on the activity of ascorbate peroxidase in common wheat seedlings under conditions of water deficit. It was established that the vitamin E solution most effectively increases the activity of ascorbate peroxidase in seedlings, exceeding the control indicator by 65,5% and by 2,4% compared to the indicators of seedlings whose seeds were in simulated drought conditions. Pre-treatment of seeds with metabolically active substances increases the activation of ascorbate peroxidase in common wheat seedlings, which contributes to the maximum implementation of the antioxidant protection system of plants in drought conditions.

Ключові слова: пшениця м'яка, метаболічно активні речовини, ПЕГ 6000, вітамін Е, убіхінон-10, параоксибензойна кислота, метіонін, $MgSO_4$, аскорбатпероксидаза.

Пшениця є однією з важливих продовольчих культур, на яку припадає до третини світового виробництва зерна. Україна є однією з країн лідерів у світовому виробництві пшениці.

За останні 10 років виробництво пшениці в Україні зростає, але в окремі роки, через несприятливі кліматичні умови, спостерігається зниження урожайності. Одним із найгостріших екологічних факторів, який негативно впливає на фізіологічні та обмінні процеси і, як наслідок, призводить до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини в рослинах є водний дефіцит, спричинений посухою.

Водний дефіцит призводить до зменшення водного потенціалу листків і до закриття продихів, що в кінцевому результаті зменшує транспіраційні втрати, підвищує температуру листя та призводить до порушення загальних метаболічних функцій, таких як дихання, фотосинтез, поглинання поживних речовин, а також синтез амінокислот і білків [1]. Недоступність CO_2 через тривале закриття продихів сприяє накопиченню відновлених сполук ланцюга транспорту електронів. Накопичення цих сполук зменшує доступність молекулярного кисню та збільшує продукцію активних форм кисню (АФК).

Відомо, що деструкція АФК у клітині здійснюється системою антиоксидантного захисту, в якій задіяний цілий ряд ензимів та субстратів. Різноманітні ферментативні та неферментативні антиоксидантні компоненти усувають АФК, пригнічують розвиток процесу перекисного окислення та запобігають фрагментації ДНК.

В умовах сьогодення у галузі рослинництва застосовують біологічно активні речовини та природні антиоксиданти для обробки зернових культур з метою підвищення їх стійкості до дії різних стресорів,

включаючи і посуху та збільшення врожаю. Перспективними регуляторами росту зернових культур в умовах посухи можуть бути метаболічно активні речовини та їх комбінації [2], які є високоефективними в малих концентраціях та не є токсичними для здоров'я людини та тварин.

Пакистанські вчені Qasim Ali та інші [3] з'ясували, що обприскування листя кукурудзи (*Zea mays* L.) розчином α-токоферолу збільшила активність антиоксидантних ферментів та відіграла важливу роль у захисті клітинних мембран від окиснення в умовах водного дефіциту.

Вчені Liu M. та Lu S. [4] встановили, що використання убіхінону-10, за впливу стресового чинника, може збільшувати вегетаційний період і покращувати структуру врожаю пшениці шляхом пригнічення виробництва АФК за рахунок антиоксидантної активності. Окрім цього вчені встановили здатність убіхінону-10 відновлювати інші антиоксиданти, такі як вітамін Е та аскорбінову кислоту.

Таким чином, пошук метаболічно активних сполук, що зменшують негативну дію посухи та стимулюють фізіолого-біохімічні процеси в організмі зернових культур є актуальною проблемою сьогодення.

Метою цієї роботи є дослідження впливу обробки насіння метаболічно активними речовинами на активність аскорбатпероксидази в проростках пшениці м'якої за умов водного дефіциту, змодельованого за допомогою ПЕГ 6000.

Для дослідження використовували насіння пшениці м'якої (*T. aestivum*) сорту Провінціалка. Для моделювання водного дефіциту використовували розчин нейоногенного високомолекулярного полімеру поліетиленгліколю 6000 (ПЕГ 6000) концентрацією 12% [5].

Дослідження передбачало використання таких варіантів метаболічно активних речовин: контроль; обробка насіння розчином вітаміну Е (10^{-8}М) – Е; обробка насіння розчином убіхінону-10 (10^{-8}М) – Q; обробка насіння розчином метіоніну (0,001%) – М; обробка насіння розчином параоксибензойної кислоти (ПОБК) (0,001%) – П; обробка насіння розчином $MgSO_4$ (0,001%) – Mg; обробка насіння комбінаціями речовин: вітамін Е (10^{-8}М) + убіхінон-10 (10^{-8}М) - EQ; вітамін Е (10^{-8}М) + метіонін (0,001%) + ПОБК (0,001%) - ЕМП; вітамін Е (10^{-8}М) + метіонін (0,001%) + ПОБК (0,001%) + $MgSO_4$ (0,001%) - ЕМПMg.

Повторність дослідів була чотирьохкратна.

Час обробки насіння досліджуваними речовинами складав 2 години. Оброблене насіння заливали 20 мл 12% розчину ПЕГ 6000 і пророщували в термостаті в чашках Петрі при температурі 20°С. Дослідження активності аскорбатпероксидази у проростках пшениці м'якої сорту Провінціалка проводилося на 10-ту добу. Активність аскорбатпероксидази у проростках пшениці м'якої сорту Провінціалка в умовах водного дефіциту визначали спектрофотометричним методом за методикою [6].

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010 (пакет "Аналіз даних").

Вирішальна роль в адаптації рослин до дії несприятливих чинників навколишнього середовища належить біохімічним системам захисту. Під дією водного дефіциту відбувається посилення синтезу антиоксидантних ферментів. Головними ферментами антиоксидантного захисту від АФК є хлоропластні супероксиддисмутаза (СОД) та аскорбатпероксидаза (АПО) [7].

Аскорбатпероксидаза (КФ 1.11.1.11) – важливий компонент ферментативної антиоксидантної системи рослин, що каталізує реакцію окиснення аскорбату пероксидом водню.

Одержані результати активності аскорбатпероксидази в проростках пшениці м'якої (*T. aestivum*) сорту Провінціалка за обробки насіння метаболічно активними речовинами у змодельованих умовах водного дефіциту, наведені у таблиці.

Таблиця

Активність аскорбатпероксидази у 10-ти добових проростках пшениці м'якої (*T. aestivum*) сорту Провінціалка за умов водного дефіциту, змодельованого за допомогою ПЕГ 6000 за дії метаболічно активних речовин

Варіанти досліду	Активність аскорбатпероксидази	
	мкмоль аскорбата/г сирої маси за хв	% до контролю
Контроль	0,084±0,02#	100
ПЕГ	0,137±0,03*	163,1
ПЕГ+Е	0,139±0,03*	165,5
ПЕГ+Q	0,114±0,03*	135,7
ПЕГ+М	0,093±0,04	110,7
ПЕГ+П	0,081±0,03	96,4
ПЕГ+Mg	0,124±0,03*	147,6
ПЕГ+EQ	0,110±0,03*	131,0
ПЕГ+ЕМП	0,086±0,02	102,4
ПЕГ+ЕМПMg	0,087±0,020	103,6

** Різниця достовірна порівняно з контролем (p<0,05);*

 # - достовірно порівняно з групою рослин, насіння яких пророщували в умовах уповільненого надходження води на розчині ПЕГ (p<0,05).

Результати наших досліджень показують, що змодельовані умови посухи за допомогою ПЕГ 6000, індукували підвищення активності аскорбатпероксидази на 63,1% відносно контролю. Цей показник вказує на розвиток окиснювального стресу та на підвищений вміст H_2O_2 в проростках. Попередня обробка насіння пшениці м'якої (*T. aestivum*) метаболічно активною сполукою Е підвищує активність аскорбатпероксидази, перевищуючи показник контролю на 65,5% та на 2,4% порівняно з показниками проростків, насіння яких знаходилося у змодельованих умовах посухи. Відмічена нами активність АПО в

проростках пов'язана з підвищенням концентрації H_2O_2, що призводить до активації ферменту.

Показники активності АПО проростків пшениці за обробки насіння розчинами Mg, Q та комбінацією EQ перевищують значення контролю на 47,6%, 35,7% та 31% відповідно, але не перевищують показників ПЕГ. Це вказує на те, що дані речовини проявляють захисну дію в умовах водного дефіциту, але не повністю знімають інгібуючий вплив ПЕГ 6000.

Таким чином, встановлено, що досліджувані метаболічно активні речовини показали позитивний вплив на активність аскорбатпероксидази в проростках пшениці в умовах посухи. Найвищі показники були виявлені за попередньої обробки насіння розчином Е. Попередня обробка насіння розчинами Mg, Q та комбінацією EQ проявляють захисну дію в умовах водного дефіциту, але не повністю знімають інгібуючий вплив ПЕГ 6000. Це підтверджує перспективність застосування метаболічно активних речовин для адаптації рослин в умовах уповільненого надходження води.

Тому, подальше вивчення впливу вище зазначених речовин на зернові культури в умовах дефіциту вологи є перспективним напрямком досліджень.

Література

1. Nezhadahmadi A., Prodhan Z.H., Faruq G. Drought Tolerance in Wheat. The Scientific World Journal. 2013. ID 610721. https://doi.org/10.1155/2013/610721
2. Куриленко А.О., Кучменко О.Б. Вплив передпосівної обробки насіння на вміст продуктів окислення ліпідів, вітамінів та активність антиоксидантних ензимів в зерні озимого жита. Нотатки сучасної біології. 2022. 1 (1). С. 18-22. DOI: 10.29038/2617-4723-2022-1-1-3.
3. Qasim Ali, Muhammad Tariq Javed, Muhammad Zulqurnain Haider, Noman Habib, Muhammad Rizwan, Rashida Perveen, Shafaqat Ali, Mohammed Nasser Alyemeni, Hamed A. El-Serehy and Fahad A. Al-Misned. α-Tocopherol Foliar Spray and Translocation Mediates Growth, Photosynthetic Pigments, Nutrient Uptake, and Oxidative Defense in Maize (*Zea mays* L.) under Drought Stress. Agronomy. 2020. Vol.10 (9), 1235.
4. Liu M, Lu S. Plastoquinone and Ubiquinone in Plants: Biosynthesis, Physiological Function and Metabolic Engineering. Front Plant Sci. 2016. Vol. 7. P. 1898. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01898.
5. Kolesnikov M., Gerasko T., Paschenko Yu., Pokoptseva L., Onyschenko O., Kolesnikova A. Effect of water deficit on maize seeds (*Zea mays* L.) during germination. *Agronomy Research*, 2023. Vol. 21, №1. pp. 156-174. DOI: http://doi.org/10.15159/AR.23.016
6. Nakano Y., Asada K. Hydrogen Peroxide is Scavenged by Ascorbate-specific Peroxidase in Spinach Chloroplasts. *Plant Cell Physiol*. 1981. Vol. 22. P. 867–880.
7. Asada K. Production and scavenging of reactive oxygen species in chloroplasts and their functions. Ibid. 2006. Vol. 141(2). P. 391–396. https://doi.org/10.1104/pp.106.082040.

УДК 581.1

Петруша О.І., Гавій В.М.

Вміст каротиноїдів у коренеплодах моркви посівної різних сортів після тривалого зберігання

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article compares the content of carotenoids in different varieties of carrots during long-term storage. Varieties Vitaminna-6, Nantska and Karotel were used for research. Varietal dependence of the content of carotenoids in carrot root crops is observed.

Ключові слова: коренеплоди моркви посівної, вміст каротиноїдів, тривале зберігання.

Морква – це розповсюджена культура на території України. Вона активно використовується в харчовій промисловості та вирощується на експорт [1]. Її цінність характеризується багатим хімічним складом: вмістом цукрів, каротиноїдів, аскорбінової кислоти та інших поживних речовин [2]. Крім того, коренеплоди моркви переважають інші овочеві коренеплоди за вмістом сухих речовин (до 20 %), вуглеводів і вітамінів. Їй властиві високі поживні, дієтичні та лікувальні якості.

Морква є відомим джерелом каротиноїдів [3]. Наукові дослідження показують, що ці сполуки мають комплексний позитивний вплив на організм людини. Виявлені антиоксидантні властивості каротиноїдів свідчать про їхню участь у багатьох внутрішньоклітинних реакціях. Серед основних ефектів можна виділити антиканцерогенну дію, зменшення утворення шкідливого холестерину. Лютеїн та зеаксантин - ключові каротиноїди, що захищають очі від негативного впливу навколишнього середовища та запобігають виникненню серйозних захворювань очей. [4]. З декількох ізомерів каротину для людини має найбільше значення β-каротин, адже в організмі він є найактивнішим. Його значення полягає в тому, що він є попередником вітаміну А. Також, науково доведені його властивості як антиоксиданта, що на рівні клітинних мембран нейтралізує дію вільних радикалів, які утворюються у організмі та можуть призвести до виникнення злоякісних пухлин. Вітамін А забезпечує нормальний фізіологічний стан шкіри, також він стимулює утворення слизу епітеліальними клітинами [5].

В умовах війни морква широко використовується у виробництві продуктів харчування для військових. Тому, набуло популярності сублімування овочів та виготовлення пастили. Ці процеси спрямовані на збереження корисного вмісту харчових продуктів. Тому, дослідження вмісту каротиноїдів у коренеплодах моркви різних сортів після тривалого зберігання є актуальною проблемою сьогодення.

Для дослідження було використано 3 сорти моркви посівної: Нантська, Каротель та Вітамінна-6, які вирощуються в Чернігівській області.

Вміст каротиноїдів у коренеплодах моркви вивчали у навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Виміри вмісту каротиноїдів проводилися після 5-ти місячного зберігання коренеплодів моркви. Визначення вмісту каротиноїдів здійснювали спектрофотометричним методом. Для виділення пігментів з коренеплодів моркви використовували етанол. Для розрахунку концентрації каротиноїдів у витяжці визначали її оптичну густину спектрофотометрично (спектрофотометр СФ-46) за довжини хвилі 450 нм. Розчином порівняння був 96 % етанол [6].

За результатами дослідів каротиноїди наявні у коренеплодах усіх трьох сортів. Найбільший вміст каротиноїдів виявлено у коренеплодах моркви сорту Вітамінна-6, а найменший – у коренеплодах сорту Нантська.

Таблиця 1

Вміст каротиноїдів у коренеплодах моркви посівної різних сортів після 5-ти місячного зберігання

Сорт моркви	Вітамінна-6	Нантська	Каротель
Вміст каротиноїдів, ммоль/г сирої маси	0,7467± 0,4649	0,16± 0,0924	0,3733± 0,1923

Морква сорту Вітамінна-6 належить до середньостиглих сортів, що має високий вміст каротиноїдів після тривалого зберігання.

Крім того, важливе значення має збереження тургору клітин коренеплодів в процесі зберігання. Коренеплоди моркви сорту Вітамінна-6 найбільше втрачають вологи протягом зберігання, але не вражаються хворобами і не схильні до гниття. Коренеплоди сорту Каротель завдяки найкращим показникам утримання вологи в клітинах більш схильні до утворення гнилі.

Отже, каротиноїди містяться у коренеплодах моркви сортів Вітамінна-6, Каротель та Нантська після тривалого зберігання. Спостерігається сортова залежність вмісту каротиноїдів у коренеплодах моркви посівної. Коренеплоди моркви сорту Вітамінна-6 після тривалого зберігання мають високий вміст каротиноїдів, що дозволяє їх широко використовувати у харчовій промисловості після тривалого зберігання.

Література

1. Овочі в умовах війни: планове виробництво, посівні площі, залишки. URL: https://kurkul.com/spetsproekty/1282-ovochi-v-umovah-viyni-planove-virobnitstvo-posivni-ploschi-zalishki (дата звернення: 05.04.2024).
2. Овчарук В. І. Вплив регуляторів росту на біометричні показники коренеплодів моркви / В. І. Овчарук, Ю. В. Потапський // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. 2011. Випуск 19. С. 10–14.
3. Шевченко Л. В., Михальська В. М., Яремчук О. С., Камінська О. В., Байєр О. В. Джерела каротиноїдів та їх характеристика (огляд). *Science Review*, 2018. №8 (15). С. 19-26.
4. Сімахіна Г. О. Функціональна роль каротиноїдів та особливості їх використання у харчових технологіях // Г. О. Сімахіна: наукові праці НУХТ. 2010. № 33. С. 45-48.
5. Сімонова М. Каротиноїди: будова, властивості та біологічна дія // М. Сімонова: біологічні студії. 2010. Том 4/№2. С. 159–170.
6. Колісник Ю.С. Пігменти трави грициків звичайних (Capsellabursa–pastoris) / Ю.С. Колісник, В.С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова. *Фармацевтичний журнал*. 2013. № 1. С. 75–77 .

Біомедицина та фармакологія

УДК 612.1

Іваницька Ю.А., Гайдай Д.

Метод тромбоцитарних гістограм в аналізі крові осіб, які перехворіли на Covid-19

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article describes the reasons for studying platelet histograms as an additional source of information for studying blood test results for patients with Covid-19. On the basis of materials from the archive of the municipal enterprise "Olexandriv Clinical Hospital of the City of Kyiv", the indicators obtained when using the automatic hematological analyzer VS-6000 MINDRAY were analyzed: the average volume of MPV platelets; PDV platelet anisocytosis index; PCT thrombocrit value; the level of absolute content of platelets PLT.

Keywords: platelet histograms; Covid-19; hematological analyzer; VS-6000 MINDRAY.

Вступ. Стрімке поширення гострого респіраторного синдрому (SARS), який спричинений коронавірусом типу 2 (SARS-CoV-2), обумовив актуальність питання вивчення патогенеза та діагностики Covid-19 для запобігання її поширення та зменшення ймовірності повторного захворювання населення. Серед основних ускладнень, які спричиняє коронавірусна інфекція Covid-19 не лише вірусна пневмонія, а й патології серцево-судинної системи. Тому зростає роль вивчення біохімічних показників стану крові людини як маркерів наявності в організмі коронавірусної інфекції та відповідних методів їх аналізу, які дозволяють спрогнозувати динаміку захворювання. Згідно досліджень [1] ретельне спостереження за хворими на COVID-19 показало, що у багатьох із них спостерігалися порушення в результатах лабораторних досліджень системи згортання крові, які нагадують інші системні коагулопатії, наприклад дисеміноване внутрішньосудинне згортання або тромботичні тромбоцитопенічні мікроангіопатії (ТМА). Для пацієнтів із тяжким перебігом COVID-19 характерна схильність до тромбоемболічних ускладнень у венозній та артеріальній системах, зокрема тромботичні ускладнення в легеневому кровообігу. ТМА – це група станів, при яких еритроцити руйнуються тромбами в дрібних кровоносних судинах, таких як капіляри та артеріоли. ТМА виникає внаслідок неконтрольованого утворення тромбів у дрібних кровоносних судинах. У межах обраного нами дослідження серед умов, які можуть призвести до неконтрольованого утворення тромбів і ТМА, – інфекції, певні типи ліків. Відповідно постає актуальним питання щодо можливості існування ТМА у випадку захворювань на COVID-19 середнього ступеня тяжкості.

Об’єкти та методи дослідження. Об’єктом дослідження є параметри крові осіб, що перехворіли на Covid-19, серед яких: середній об’єм тромбоцитів MPV; показник анізоцитозу тромбоцитів PDV;

значення тромбокриту PCT; рівень абсолютного вмісту тромбоцитів PLT. Для вивчення вказаних параметрів було обрано метод тромбоцитарних гістограм, одержаних на основі використання автоматичного аналізатора BC-6000 MINDRAY, для яких по осі абсцис одиницями вимірювання є відстань або довжина (у фл), по осі ординат – значення частоти, тобто кількості клітин крові (у%) відповідно до їх розмірів.

Тромбоцити підраховуються електроімпедансним методом в апертурі еритроцитів. Для аналізу результатів важливими є кількість тромбоцитів і тромбоцитарні індекси. Зростання показника MPV може мати фізіологічне значення (за рахунок компенсаторної стимуляції викиду з кісткового мозку тромбоцитарних елементів) після кровотечі, хірургічного втручання, лікування анемії. У нормі MPV становить 7 − 10 фл. Значення PDV відповідає ширині розподілу тромбоцитів за об'ємом, вимірюється у відсотках (у нормі 1 − 20%) та кількісно відображає гетерогенність популяції цих клітин за розмірами. Зсув гістограми вправо відображає наявність у крові переважно молодих форм тромбоцитів; зсув гістограми вліво − наявність у крові старих форм тромбоцитів. Значення тромбокриту PCT у нормі становить 0,15 − 0,40% та є параметром, що відображає частку обсягу крові, що займають тромбоцити. Дозволяє оцінити роботу системи згортання крові та оцінити ризик розвитку тромбоемболічних ускладнень. Рівень абсолютного вмісту тромбоцитів PLT у нормі становить (150-400) $10^3/мм^3$. Підвищення рівня тромбоцитів (тромбоцитоз) може бути як самостійним захворюванням, так і симптомом супутніх захворювань. Тромбоцитоз є передумовою виникнення тромбозу. Низький рівень тромбоцитів (тромбоцитопенія) може свідчити про повільне вироблення тромбоцитів або про їх швидке руйнування. Блокування синтезу тромбоцитів відбувається під час вірусних інфекцій. Причиною зменшення рівня тромбоцитів можуть бути захворювання інфекційного характеру. Визначення рівня тромбоцитів виявляють у загальному аналізі крові (ЗАК) при наявності будь-яких запальних процесів, при порушеннях роботи імунної та серцево-судинної системи.

За результатами досліджень [2] встановлено, що при Covid-19 збільшується ризик мікроциркуляторних тромбозів: у пацієнтів на початку захворювання збільшується рівень фібриногену при мінімальній зміні протромбінового часу та незначному зниженні кількості тромбоцитів (від $100 \cdot 10^9/л$ до $150 \cdot 10^9/л$); кількість тромбоцитів є одним із маркерів коагуляції крові, тобто однієї із ланок гемостазу, що є складним поетапним процесом утворення білка фібрину в крові, що призводить до формування тромба.

Результати та обговорення. Відповідно до результатів проведеного дослідження**,** одержаних на основі використання автоматичного гематологічного аналізатора BC-6000 MINDRAY, для 42 респондентів було визначено середнє значення абсолютного вмісту

тромбоцитів PLT, що становить $278{,}79 \cdot 10^9$ / *л* ($p \leq 0{,}05$). Згідно з дослідженнями [3], рівень PLT є одним із важливих біомаркерів для оцінки прогнозу перебігу інфекційного процесу COVID-19, оскільки зміни в ЗАК можуть мати прогностичну цінність і вплинути на діагностичну тактику на основі моніторингу одержаних результатів.

Зазначимо, що тромбоцитарна гістограма є додатковим джерелом одержання інформації щодо стану крові людини після впливу на організм коронавірусної інфекції Covid-19, тому її аналіз має важливе значення та потребує врахування ряду особливостей для зменшення похибок у формулюванні висновків. Тромбоцитарна гістограма має такі дискримінатори:

- нижній дискримінатор (Lower Discriminator або LD) та пов'язаний з ним гнучкий дискримінатор (від 2 до 6 фл);
- верхній дискримінатор (Upper Discriminator або UD) та пов'язаний з ним гнучкий дискримінатор (від 12 до 30 фл).

У нормі тромбоцитарна крива має знаходиться в області між LD та UD.

Перша особливість інтерпретації гістограм полягає в тому, що тромбоцитарні гістограми можуть вказувати на причини відхилення одержаних результатів від норми. Так, наявність мікроеритроцитів, макротромбоцитів, агрегації тромбоцитів спричиняє те, що гістограма не закінчується на базисній лінії. Існування високого фонового значення (забруднення реагентів), фрагментів клітин (еритроцитів, тромбоцитів), високої кількості бактерій у крові є причиною того, що тромбоцитарна гістограма не починається на базисній лінії. Відповідно до загальних положень щодо аналізу гістограм, можливою причиною гістограми PLT, яка показує ненормальний високий рівень у нижньому дискримінаторі, може бути агрегація PLT. Анізоцитоз тромбоцитів, агрегація тромбоцитів пояснюють існування декількох піків на тромбоцитарній гістограмі. Будь-яка тромбоцитарна гістограма має пік, що відображає найбільшу кількість тромбоцитів відповідного об’єму.

Друга особливість інтерпретації гістограм: необхідність урахування псевдопідвищень та псевдознижень тромбоцитарного індексу PDW. Причинами його псевдопідвищень можуть бути: мікроцитоз, гемолізовані зразки крові, наявність фрагментів еритроцитів і лейкоцитів. Причинами псевдознижень тромбоцитарних індексів можуть виступати: агрегація або аглютинація тромбоцитів, тромбоцитарний "сателлізм" (прилипання тромбоцитів до лейкоцитів), гігантські тромбоцити, тромбоутворення, взяття крові з гепарином, гіпертромбоцитоз.

При порівнянні одержаних результатів із референтними значеннями необхідно враховувати такі тромбоцитарні індекси: PDW − ширину розподілу тромбоцитів (анизоцитоз тромбоцитів), тобто показник їх гетерогенності; PDW-CV − показник розподілу популяції тромбоцитів за

об’ємом (коефіцієнт варіації), що у нормі складає 15 − 20%; PDW-SD − показник розподілу популяції тромбоцитів (стандартне відхилення), що у нормі складає 12 фл; P-LCR − коефіцієнт великих тромбоцитів (15 − 35%); P-LCC − кількість великих тромбоцитів.

Згідно досліджень [4], де оцінювалися особливості побудови та аналізу гістограм під час вивчення функціонування печінки, на гістограмах на рівні 20% визначають ширину розподілу тромбоцитів (PDW). Відповідно до досліджень [5] P-LCR – це відсоток тромбоцитів, який перевищує нормальне значення об'єму тромбоцитів у загальній їх кількості (відсоток тромбоцитів розміром понад 12 фл). P-LCR обчислюється як відношення тромбоцитів до великих клітин.

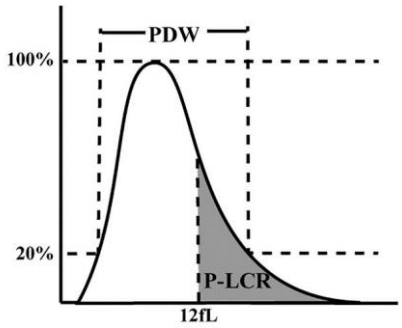


Рис. 1. Метод графічного визначення ширини розподілу тромбоцитів (PDW)

Порівняння методу графічного визначення ширини розподілу тромбоцитів (PDW) із тромбоцитарними гістограмами, одержаними з використанням автоматичного аналізатора BC-6000 MINDRAY, дозволяє стверджувати, що відсутність симетричного графічного зображення в інтервалі від 2 до 12 фл вказує на значні похибки вимірювання для одержаних результатів тромбоцитарного індексу PDW. Відповідно, асиметричність графіка, який відповідає тромбоцитарній діаграмі, унеможливлює точність обчислення відношення тромбоцитів до великих клітин (P-LCR). На важливість похибки вимірювання вказано також у загальних положеннях щодо аналізу гістограм, згідно яких з гістограми PLT значення MPV і PDW обчислюються за площею під кривою.

Згідно досліджень [6] для аналізу тромбоцитарної гістограми важливе значення мають такі характеристики: 1) агреговані тромбоцити відображаються як "зубчаста" крива на гістограмі PLT; 2) наявність псевдотромбоцитопенії при існуванні "зубчастої" кривої визначається за умови, що середній об’єм тромбоцитів MPV, показник анізоцитозу тромбоцитів PDV, значення тромбокриту PCT, рівень абсолютного вмісту тромбоцитів PLT у межах референтних значень.

Третя особливість інтерпретації гістограм: надають можливість для початкового визначення рівня захворювання на основі даних про кількість тромбоцитів порівняно із референтними значеннями. Згідно

досліджень [7] зменшення кількості тромбоцитів (PLT) порівняно із референтними значеннями вказує на важку форму захворювання на Covid-19, оскільки тромбоцитопенія може бути результатом трьох переважних механізмів, включаючи зниження виробництва тромбоцитів, а також збільшення руйнування та збільшення використання тромбоцитів.

Четверта особливість інтерпретації гістограм: необхідність урахування псевдопідвищень та псевдознижень середнього об'єму тромбоцитів MPV. Серед причин псевдопідвищення наступні: тривале зберігання зразка крові (більше 2 годин); гемолізовані зразки крові (зразки крові, для яких спостерігається руйнування еритроцитів та вивільнення їх вмісту в навколишню рідину, наприклад, в плазму крові); наявність фрагментів еритроцитів і тромбоцитів; прискорення тромбоцитопоеза; прийом лікарських препаратів, що сприяють кровотворенню; хірургічні втручання. Серед причин псевдознижень наступні: агрегація тромбоцитів (їх склеювання, що спричиняє утворення тромбу) або аглютинація тромбоцитів (склеювання в грудки); аглютинація еритроцитів; фізичні навантаження; забруднення приладу та реактивів; електромагнітні перешкоди. Аглютинація еритроцитів може призвести до зниження показників RBC, збільшення MCV.

Висновок. Метод тромбоцитарних гістограм відіграє таку роль для аналізу показників крові осіб, що перехворіли на Covid-19:

- є ефективним і простим у використанні, потрібним як для початкового тесту при оцінці пацієнтів, так і для моніторингу прогресування захворювання;
- дозволяє візуалізувати одержані результати у вигляді кривих розподілу та надавати відповідну інформацію для їх підтвердження або призначення повторних аналізів крові для зменшення похибок вимірювання, що спричиняють некоректне тлумачення;
- для збільшення достовірності формулювання висновків потребує системного підходу: поєднання із аналізом коагулограми, яка містить інформацію про рівень фібриногену, протромбінового часу, протромбінового індексу тощо;
- передбачає врахування таких особливостей інтерпретації гістограм: наявність причин відхилення одержаних результатів від норми; урахування псевдопідвищень та псевдознижень тромбоцитарного індексу PDW та середнього об'єму тромбоцитів MPV, можливого існування псевдотромбоцитопенії; початкове визначення рівня захворювання на основі даних про кількість тромбоцитів порівняно із референтними значеннями.

Література

1. Jerzy Windyga. COVID-19 та порушення гемостазу. URL: http://surl.li/ryshb (дата звернення: 06.04.2024).
2. Стрельченя О.В., Стрельченя Т.М. Коагулопатія у пацієнтів з COVID-19. Молодий вчений, № 4 (92), квітень, 2021 р.
3. Лисенко Д. А., Андрушко І. І., Гунько І. П. Гематологічні показники периферичної крові як фактори прогнозу у пацієнтів з Covid-19 (огляд літератури). Вісник Вінницького національного медичного університету, 2021, Т. 25, №1. С.175-18
4. Shao L-N, Zhang S-T, Wang N, Yu W-J, Chen M, Xiao N, et al. (2020) Platelet indices significantly correlate with liver fibrosis in HCVinfected patients. PLoS ONE 15(1)
5. Sonali Dixit, Toni Jha, Richa Gupta. Practical Approach to the Interpretation of Complete Blood Count Reports and Histograms. Indian pediatrics. Volume 59, June 15, 2022, p. 485 – 491
6. Michael Nagler, Peter Keller, Daniel Siegrist and Lorenzo Alberio. A case of EDTA-dependent pseudothrombocytopenia: simple recognition of an underdiagnosed and misleading phenomenon. BMC Clinical Pathology, 2014.
2. Bosch B.J // The coronavirus spike protein is a class I virus fusion protein: structural and functional characterization of the fusion corecomplex // J. Virol. – 2003. – Vol. 77, no. 16. – P. 8801–8811.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

UDK 628.1

[1]Onanko Y.A., [1]Charny D.V., [1]Yatsiuk M.V., [1]Matselyuk E.M., [1]Marysyk S.V., [2]Onanko A.P., [2]Dmytrenko O.P., [2]Kulish M.P., [2]Pinchuk-Rugal T.M., [2]Pavlenko O.L., [2]Busko T.O., [2]Gaponov A.M., [2]Kurochka L.I., [2]Ilyin P.P.

Anelasticity, elasticity, deformations in SiO_2, concretes, nanocomposites of multiwalled carbon nanotubes and polyamide

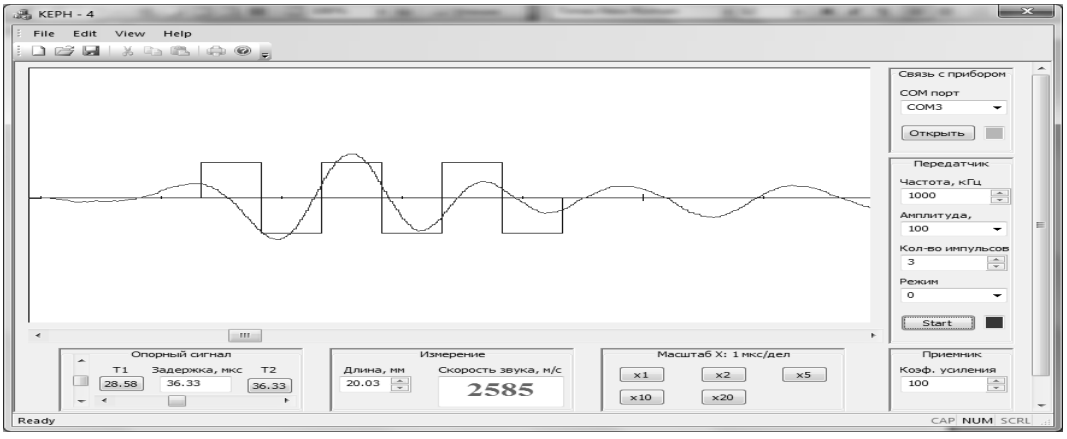
[1]Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS
[2]Taras Shevchenko Kyiv national university, Ukraine

Досліджено непружність, пружність, деформації в SiO_2, бетонах, радіаційно-структурних функціоналізованих нанокомпозитах багатошарових вуглецевих нанотрубок (БВНТ) та поліаміду $(NH(CH_2)_5CO)_n$, полівінілхлориду $(C_2H_3Cl)_n$, поліетилену $((C_2H_4)_n$. Вплив БВНТ на формування полієнових структур, на спряження макромолекул пов'язан з деградацією макромолекул і зародженням кінцевих макрорадикалів та створенням просторової сітки при міжмолекулярних зшивках.

Keywords: deformation, anelasticity, nanocomposite, carbon nanotubes.

Results and discussion

The measured velocity error was equal to $\Delta V/V$ = 0,5÷1,5% [1,2]. Illustrations of the window for processing data of quasilongitudinal elastic waves velocity measuring $V_{\parallel}$ = 2585 ± 10 m/sec in concrete ZSh-14p; $V_{\parallel}$ = 3243 ± 10 m/sec in concrete ZSh-35 by pulse-phase US method at frequency $f_{\parallel} \approx$ 1 MHz are represented in Fig. 1, Fig. 2.



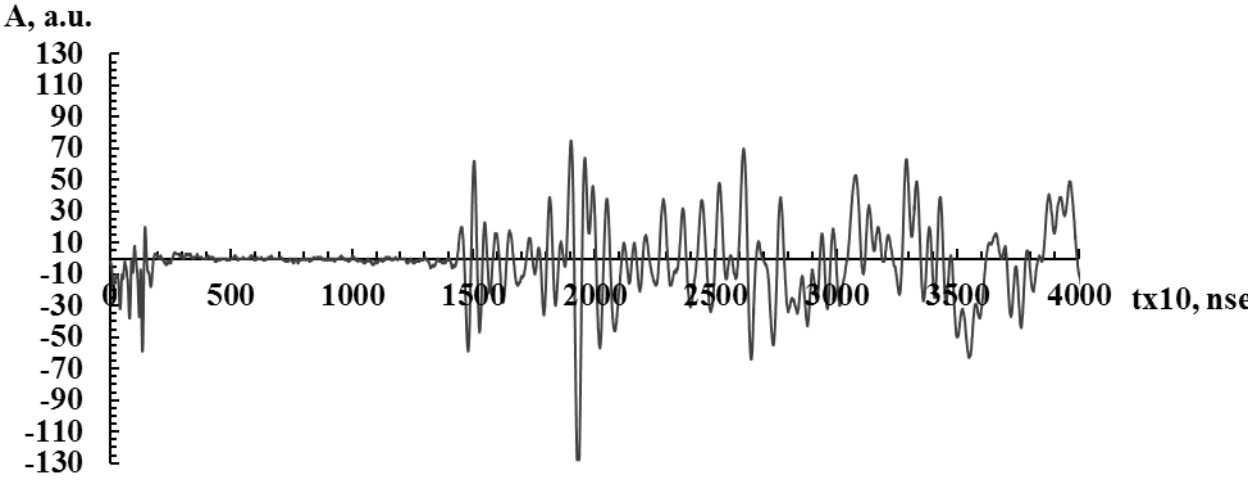


Fig. 1 - *Illustration of the window for processing data of quasilongitudinal elastic waves velocity measuring $V_{\parallel}$ = 2585 m/sec in concrete ZSh-14p by pulse-phase US method at frequency $f_{\parallel} \approx 1$ MHz. Logarithmic decrement of US attenuation* $\delta = \ln\left(\frac{A_{n+1}}{A_n}\right) = \ln\left(\frac{62}{20}\right) \approx 1{,}31 \pm 0{,}1$

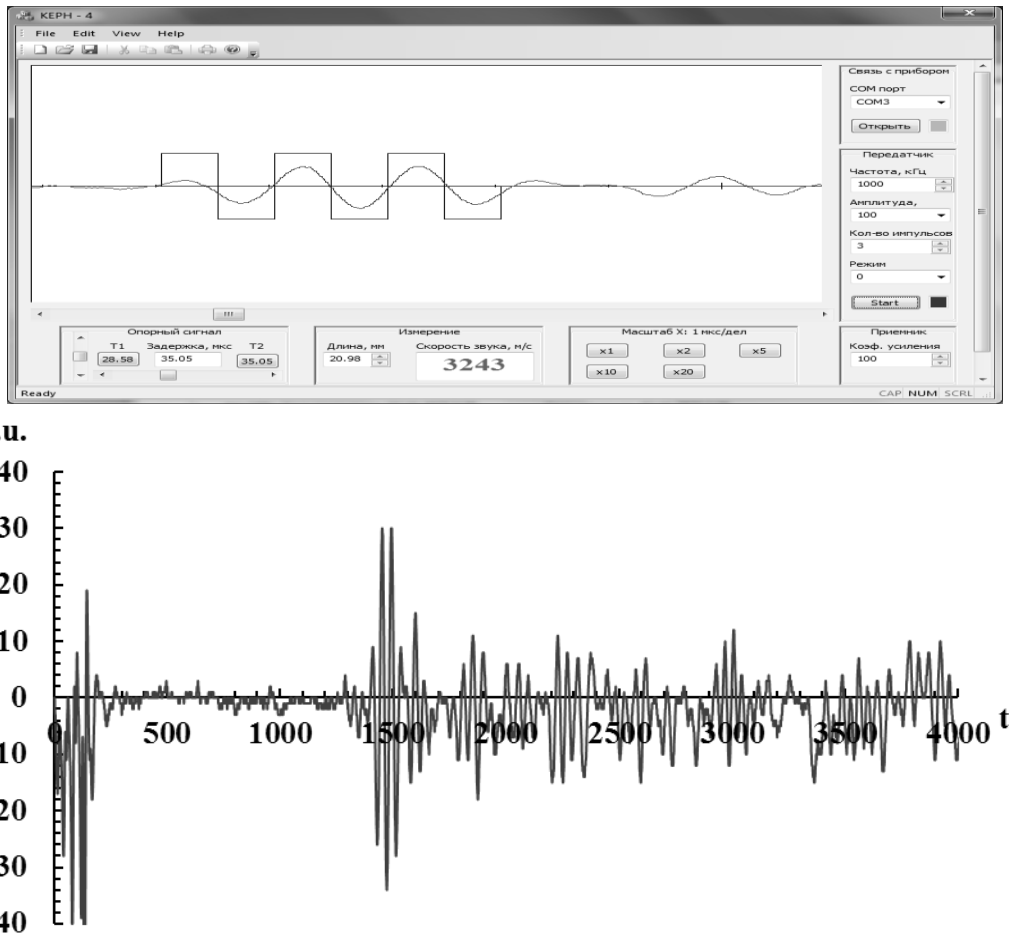


Fig. 2 *- Illustration of the window for processing data of quasilongitudinal elastic waves velocity measuring $V_{\parallel}$ = 3243 m/sec in concrete ZSh-35 by pulse-phase US method at frequency $f_{\parallel} \approx 1$ MHz. Logarithmic decrement of US attenuation* $\delta = \ln\left(\frac{A_{n+1}}{A_n}\right) = \ln\left(\frac{30}{9}\right) \approx 1{,}2 \pm 0{,}1$

For any point of a quasihomogeneous medium Hooke's law is valid [1]:

$$\sigma_{ij}\left(\vec{x}\right) = C_{ijkl}\left(\vec{x}\right)\varepsilon_{kl}\left(\vec{x}\right), \quad (1)$$

where $\sigma_{ij}\left(\vec{x}\right)$, $\varepsilon_{kl}\left(\vec{x}\right)$ - tensors of strains and deformations at point $\vec{x}$; $C_{ijkl}\left(\vec{x}\right)$ - tensor of elastic constants at this point. The differential coefficient of elastic anisotropy A_d is calculated by the formula [2]:

$$A_d = \sqrt{\frac{(\Lambda^2)_c - (\Lambda_m{}^2)_c}{(\Lambda_m{}^2)}} \times 100\%, \quad (2)$$

where $\left(\Lambda^2\right)_c = \left\langle\Lambda_{11}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{22}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{33}\right\rangle^2 + 2\left(\left\langle\Lambda_{12}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{13}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{23}\right\rangle^2\right)$,

$\left(\Lambda_m^2\right)_c = \left\langle\Lambda_{m11}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{m22}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{m33}\right\rangle^2 + 2\left(\left\langle\Lambda_{m12}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{m13}\right\rangle^2 + \left\langle\Lambda_{m23}\right\rangle^2\right)$.,

where $\Lambda^n = \frac{C^*_{ijkl} n_j n_k}{\rho^*}$, ρ^* - density, $\vec{n}$. - wave normal. The stereoprojection of differential coefficient of elastic anisotropy A_d of SiO_2 (isolines - in %) is presented in Fig. 3.

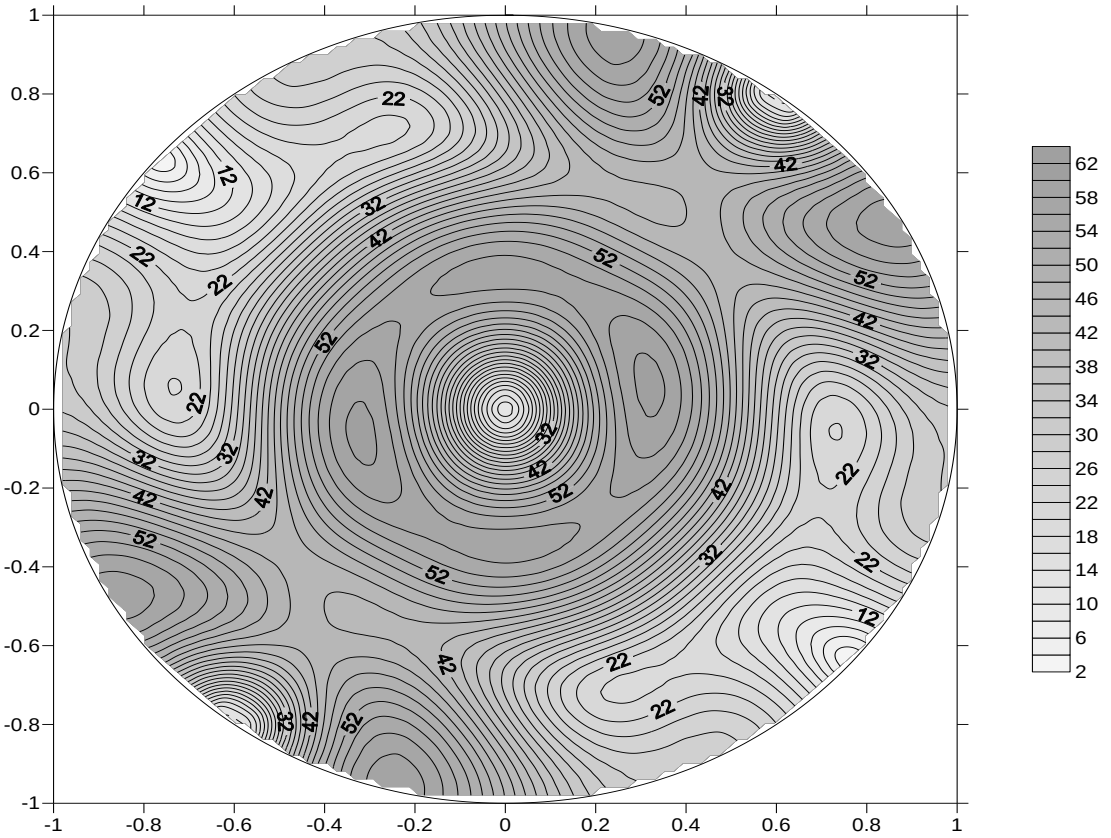


Fig. 3. *The stereoprojection of differential coefficient of elastic anisotropy A_d of SiO_2 (isolines - in %)*

The stereoprojection of polarization angle - deviation of the vector of elastic displacements $\vec{U}$ from the direction of wave normal $\vec{n}$ $\varphi_p = (\vec{U}, \vec{n})$ SiO_2 (isolines - in degrees) is represented in Fig. 4.

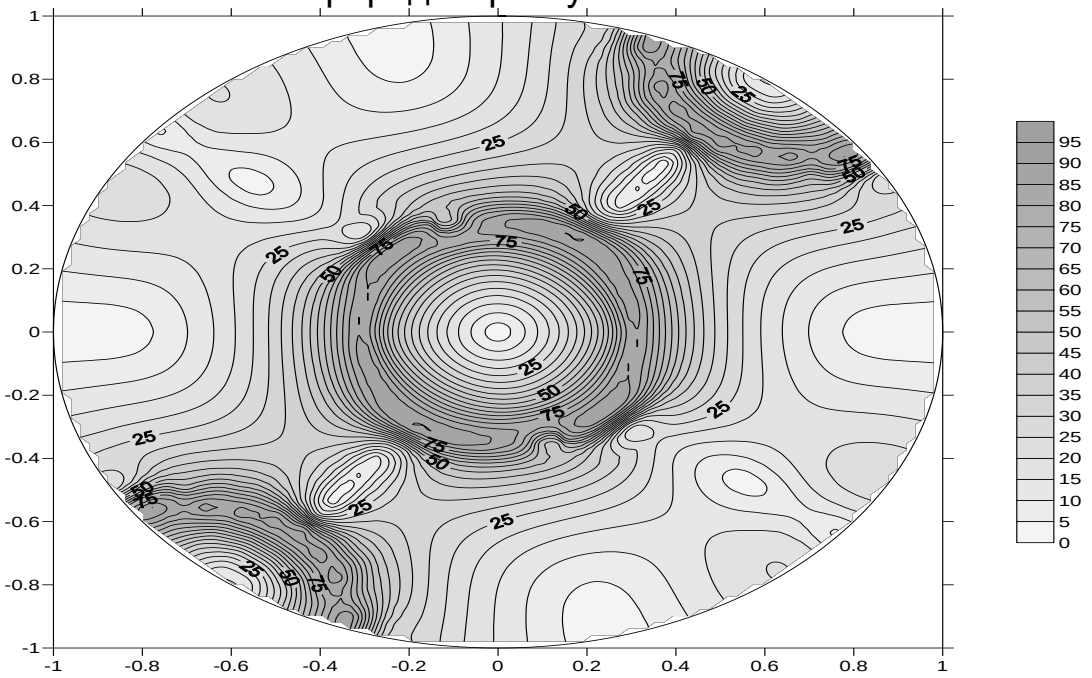


Fig. 4. *The stereoprojection of polarization angle - deviation of the vector of elastic displacements* $\vec{U}$ *from the direction of the wave normal* $\vec{n}$ $\varphi_p = (\vec{U}, \vec{n})$ *SiO_2 (isolines - in degrees)*

The phenomenon of change in dynamic elastic modulus $E = \rho V_{\parallel}^2$, dynamic shear modulus $E = \rho V_{\perp}^2$, microhardness H under the influence of electronic e^- radiation is due to the appearance of primary radiation defects (RD) - vacancies V, internodal atoms J. As the result of interdefect interactions primary RD form secondary RD.

Conclusions

1. The presence of the strong interaction for nanocomposites between polymers and multiwalled carbon nanotubes was confirmed by mechanical studies.

2. The value of internal friction background Q^{-1}_0 after mechanical treatments, temperature describes the changes of the elastic stress σ_i fields in concrete, SiO_2, nanocomposite.

Acknowledgements

This work has been supported by Ministry of Education and Science of Ukraine: Grant of the Ministry of Education and Science of Ukraine for perspective development of a scientific direction "Mathematical sciences and natural sciences" at Taras Shevchenko National University of Kyiv.

References

1. Onanko A.P., Kuzmych L.V., Onanko Y.A. et al. Indicatory surface of anelastic-elastic properties of Ti alloys. *J. Materials Research Express* – V. **10,** № 10, P. 106511(7) (2023). **DOI:** https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2053-1591/acfecc
2. Onanko Y.A., Kuzmych L.V., Onanko A.P. et al. Anelastic internal friction and mechanical spectroscopy of SiO_2/Si wafers. *ECS Journal of Solid State Science and Technology* – V. **13,** № 4, P. 045001(6) (2024). **DOI:** https://iopscience.iop.org/article/10.1149/2162-8777/ad36e0

УДК 631.8; 57.05

Аксиленко М.Д., Шелудько Є.В., Ткаченко Т.В., Євдокименко В.О.

Дослідження ефективності використання нанокомпозитного препарату на основі полігалактуронату срібла для праймінгу насіння та листових підживлень пшениці

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України

New metallic complex of silver polygalacturonat for pre-sowing treatment of winter wheat seeds and foliar treatments was created. According to the results of laboratory and vegetation experiments, the growth-stimulating activity of silver polygalacturonat, which were used for pre-sowing processing of Kubus variety winter soft wheat seeds, was determined. It was determined that using a solution of silver polygalacturonate (0.01%) had a growth-stimulating and stress-protective effect on wheat plants.

Keywords: Winter wheat, silver polygalacturonat, pre-sowing processing, growth-stimulating and stress-protective effect

За останні роки на основі найновітніших наукових досягнень в хімії та нанобіотехнології були створені принципово нові високоефективні препарати поліфункціональної дії, які спроможні істотно підвищувати врожай сільськогосподарських культур. Застосування сучасних препаратів рістстимулюючої та стрес-протекторної дії сьогодні є одним з найбільш високорентабельних заходів підвищення врожайності культур[1, 2].

Створено новий підхід до синтезу нанорозмірних багатофункціональних металовмісних матеріалів для рослинництва і фармацевтичної промисловості на основі стабілізуючої полімерної (полісахаридної) матриці. А своєрідність будови пектинових полісахаридів, унікальні біологічні функції та широкий спектр фізіологічної активності приваблює увагу дослідників [3-5]. В біонанотехнології перспективними є гібридні нанокомпозити метал-полімер завдяки своїй здатності забезпечувати синергетичні властивості полімерних матеріалів із властивостями неорганічних матеріалів. Полімери є відмінними матеріалами-господарями для наночастинок металу та напівпровідника, а також мають різні виняткові оптичні та електричні властивості У той же час металеві наночастки з високим співвідношенням поверхні до об'єму радикально впливають на полімерну матрицю, що приводить до деяких унікальних властивостей [6, 7].

Серед різних наночастинок неорганічних металів на особливу увагу заслуговують наночастинки срібла з різних причин: срібло є ефективним антимікробним агентом і має низьку токсичність. У невеликих концентраціях срібло безпечне для клітин людини, але смертельно для бактерій та вірусів. Зменшення розміру частинок матеріалів – ефективний та надійний інструмент покращення їх біосумісності, якого

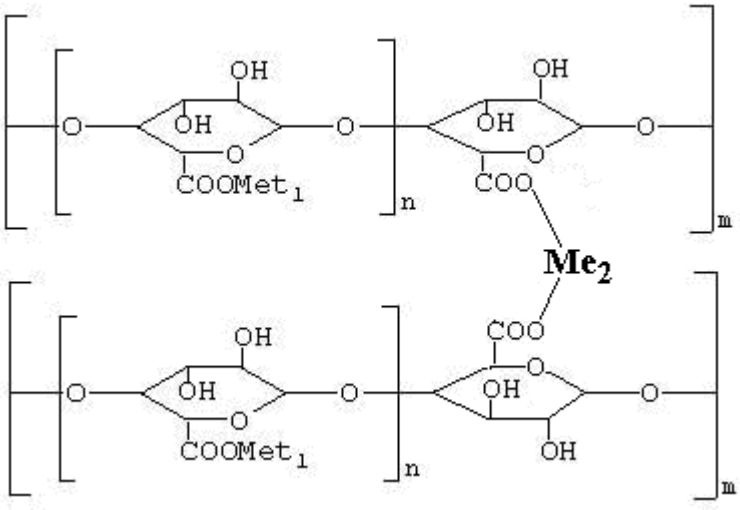
можна досягти за допомогою нанотехнологій [8, 9]. З'явилася велика кількість повідомлень про виробництво нанокомпозитів на основі срібла. Відомо, що срібло перевершує інші метали у багатьох областях і має винятково хороші оптичні властивості, володіє каталітичною активністю, посиленим на поверхні комбінаційним розсіюванням світла. [10-13]

Аналіз літературних джерел свідчить, що наночастинки срібла відіграють важливу роль у підвищенні схожості насіння [14, 15] та росту рослин [16, 17], підвищують ефективність фотосинтезу та вміст хлорофілу [18], а також сприяють ефективному використанню води [19]. Передбачається, що наночастинки срібла модифікують структурні компоненти клітинних мембран, макромолекул, впливають на клітинні системи поділу та захисту, а також впливають на фізіологічні та біохімічні процеси в рослинах [20].

Останнім часом з'явилось на ринку чимало дієвих препаратів, для рослинництва до складу яких входить срібло. Наприклад, у препараті Зеребра Агро діючою речовиною є колоїдне срібло. Активними речовинами препарату "Зеребра Агро + Гумат" є колоїдне срібло і гумінові кислоти. Створено ряд ефективних сріблovмісних препаратів методами зеленої хімії. В основі дії цих препаратів лежить специфіка властивості срібла стимулювати біологічні процеси рослин, посилювати енергетичний обмін в тканинах, завдяки чому рослини швидко відновлюють свої захисні функції. Це підвищує енергію проростання і схожість насіння; активізує розвиток потужної кореневої системи; зміцнює імунну систему рослин; сприяє зростанню біомаси; формує стійкість до грибків і бактерій; знімає стрес у рослин через різні фактори (навантаження пестицидами, заморозки, посуха тощо); забезпечує збільшення врожайності, покращує якість продукції [21].

Для проведення лабораторних та вегетаційних досліджень нами було синтезовано металевий комплекс полігалактуронової кислоти із сріблом (ПГ-Ag) – для листових підживлень пшениці озимої та передпосівної обробки насіння.

Нижче наведено загальну структурну формулу комплексної сполуки:



де Met_1 = Na, Me_2 =Ag

Ступінь заміщення Na на метали становить від 23,45 % до 26,45 %. Металокомплекси пектинів — це водорозчинні бі-, а також поліметалічні сполуки на основі полігалактуронової кислоти. Металокомплекси такого типу малотоксичні і можуть застосовуватися як у твердому стані, так і у вигляді розчинів.

Саме тому мета роботи полягала у створенні нанокомпозитного препарату на основі полігалактуронату і срібла, визначенні діапазону діючих концентрацій у процесі пророщування насіння пшениці та вивченні його рістстимулюючої і стреспротекторної активності в умовах вегетаційних дослідів.

Визначення біологічної активності створеного (ПГ-Ag) проводили в модельних лабораторних та вегетаційних дослідах для передпосівної обробки насіння (ПОН) пшениці озимої сорту Кубус та листових підживлень. Схожість насіння та енергію проростання визначали за ДСТУ 4138-2002.

Результати лабораторного досліду з визначення ефективної концентрації робочих розчинів ПГ-Ag для ПОН пшениці озимої сорту Кубус (Табл. 1) свідчать, що обробка насіння ПГ-Ag майже не вплинула на енергію проростання насіння і складала на рівні 86-88 %, а лабораторна схожість перевищувала контроль на 5-8 %. Слід додати, що екзогенне застосування ПГ-Ag сприяло інтенсифікації процесу накопичення сухої речовини в дослідних рослинах. Відмічена тенденція до збільшення ваги рослин на 14-20 % у порівнянні з контролем (3,40-3,58 г проти 2,98 г на контролі). Позитивний вплив такого заходу особливо сприяв збільшенню показників маси наземної частини дослідних рослин. Тобто відбувалось посилення біосинтетичних процесів в листках. Це позначилося на підвищенні маси надземної частини на 17-25 %. Аналіз отриманих результатів дає підставу вважати, що концентрація робочого розчину ПГ-Ag для обробки насіння не повинна перевищувати 0,02 %.

Результати визначення впливу ПГ-Ag на морфологічні показники 14-добових рослин наведено у Табл. 2.

Передпосівна обробка насіння пшениці озимої ПГ-Ag сприяла незначному підвищенню біометричних показників 14-добових паростків пшениці сорту Кубус. В досліді спостерігали збільшення висоти рослин при використанні ПГ срібла 0,01 % до 22,5 см, а на контролі – довжина наземної частини складала 20,8 см. Довжина головного кореня в цьому варіанті теж переважала інші і становила 20,2 см. Крім того, обробка насіння ПГ-Ag (0,01%) вплинула на збільшення кількості бічних корінців до 30 шт. проти контролю – 25 шт. Взагалі, цей варіант передпосівної обробки насіння полігалактуронатом срібла (0,01 %) за інтегральною оцінкою можна вважати самим оптимальним.

Таблиця 1

Вплив передпосівної обробки ПГ-Ag насіння пшениці сорту Кубус на енергію проростання, лабораторну схожість насіння та накопичення 14-добовими рослинами сухої речовини

Сполуки для передпосівної обробки насіння	Концентрація робочого розчину, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Маса 100 рослин, г а.с.р.		
				надземної частини	кореневої системи	цілих рослин
Вода, контроль	—	86	91	2,07 ± 0,10	0,91 ± 0,04	2,98± 0,14
ПГ–Ag	0,20 0,02 0,01 0,05	86 88 87 86	92 98 98 96	2,16 ± 0,14 2,43 ± 0,13 2,59 ± 0,13 2,29 ± 0,14	0,99 ± 0,05 0,97 ± 0,05 0,99 ± 0,06 0,93 ± 0,06	3,15 ± 0,19 3,40 ± 0,18 3,58 ± 0,19 3,22 ± 0,20

Таблиця.2

Вплив передпосівної обробки насіння пшениці сорту Кубус полігалактуронатом срібла на біометричні показники 14-добових рослин

Сполуки для передпосівної обробки насіння	Концентрація робочого розчину, %	Довжина надземної частини, см	Довжина головного кореня, см	Кількість зародкових корінців, шт./рослину	Кількість бічних корінців, шт./рослину
Вода, контроль	0	20,8 ± 1,2	18,7 ± 1,1	4,4	25 ± 2
ПГ-Ag	0,20 0,02 0,01 0,05	20,9 ± 1,3 21,4 ± 1,3 22,5 ± 1,2 20,4 ± 1,4	19,1 ± 1,4 19,7 ± 1,2 20,2 ± 1,3 19,8 ± 1,6	4,0 4,5 4,6 4,3	24 ± 3 29 ± 3 30 ± 2 26 ± 2

Рістстимулюючу дію полігалактуронату срібла в нашому досліді можна пояснити відомим фактом стимуляції ростових процесів наночастинками срібла на ранніх етапах онтогенезу, коли виявляється їх значний вплив на окисне фосфорилювання та фотосинтез [22].

Визначення антистресової дії водних розчинів на основі полігалактуронату срібла для фоліарних обробок проводили у більш тривалому вегетаційному досліді з пшеницею озимою сорту Кубус. У вегетаційному досліді тричі проводили моделювання дефіциту ґрунтової вологи (два тижні підтримувалась вологість ґрунту на рівні (35±5) % від повної вологоємності ґрунту). У контролі підтримувалася вологість ґрунту на рівні (65±5) % від повної вологоємності. Рослини вирощували у

вегетаційній світлоустановці протягом 58 діб. Як свідчить аналіз результатів (Табл. 3), при моделюванні в регульованих умовах дефіциту ґрунтової вологи на рівні (30±5) % від повної вологоємності у фазу кущіння дослідні рослини пшениці відрізнялися від контрольних за показниками продуктивності.

Таблиця.3

Вплив листових підживлень полігалактуронатом срібла на біометричні показники дослідних рослин та біопродуктивність 58-добових рослин пшениці озимої сорту Кубус у вегетаційному досліді

№ пп	Сполуки для листових підживлень	Маса 100 рослин, г а.с.р.			Довжина	
		надземної частини	кореневої системи	цілих рослин	наземної, частини, см	кореневої системи, см
1	Вода, контроль	10,54 ± 0,39	2,90 ± 0,17	13,44 ± 0,56	57,0 ± 2,5	25,4 ± 1,3
2	ПГ-Ag, 0,01 %	11, 64±0,38	2,86± 0,19	14,50± 0,57	65,2± 2,1	25,6± 1,7

Так, листові підживлення рослин водним розчином ПГ-Ag в досліді сприяли покращенню лінійних розмірів рослин пшениці. Особливо, 3-разова обробка листя водним розчином ПГ-Ag стимулювала ріст наземної частини рослин. В досліді спостерігали збільшення довжини листків на 8 см порівняно з контролем. Варто зазначити, що оброблені розчином ПГ-Ag рослини пшениці мали вищу масу сухих пагонів(11,6 г) у порівнянні з контрольними рослинами (10,5 г). На думку фахівців [23], ця специфічна реакція може бути пов'язана зі стимуляцією лігніфікації клітинної стінки внаслідок застосування срібловмісних препаратів. Зміст та склад лігнінів змінюються за дії різних стресів на рослини. Відкладення лігніну відіграє вирішальну роль у розвитку рослин та стійкості до стресу, утворюючи фізичний бар'єр проти стресових факторів. Гістохімічне фарбування довело значну роль обробки наночастинками срібла в індукції відкладення лігніну в судинних пучках *Triticum aestivum L.*. Як повідомили Бернард та ін.. [24] обробка наночастинками срібла стимулювала більш інтенсивне накопичення лігніну в клітинних стінках і покращувала якість розмножених *in vitro* проростків *Thymus daenensis Celak*.

Важливим показником, що характеризує ростові процеси рослин, який в подальшому безпосередньо впливає на врожай, є облиствлення. Від формування та розвитку листків залежить процес фотосинтезу і, відповідно, утворення органічних речовин, що є основою продуктивності.

Таблиця.4

Вплив листових підживлень розчинами ПГ-Ag на вміст хлорофілу, загальних каротиноїдів та малонового діальдегіду в листі 58-добових рослин пшениці озимої сорту Кубус

№ п/п	Варіанти досліду	Вміст хлорофілу, мг/100 рослин			Вміст загальних каротиноїдів, мг/100 рослин	Вміст МДА, нмоль/г сирої маси листя
		a	b	a + b		
1	Контроль,вода	53,1 ± 1,7	15,8 ± 0,4	68,9 ± 2.1	8,2 ± 0,3	79,9 ± 3,4
2	ПГ-Ag 0,01 %	55,9 ± 1,8	17,4 ± 0,6	73,3 ± 2,4	9,1 ± 0,3	67,0± 3,7

У табл. 4 наведено результати з визначення впливу листових обробок пшениці сорту Кубус розчином ПГ-Ag на вміст хлорофілу, загальних каротиноїдів та малонового діальдегіду (МДА) в листі 58-добових рослин. Дані цієї таблиці свідчать, що його застосування сприяло утворенню в листі дослідних рослин більшої (на 5%) кількості порівняно з контролем хлорофілу a. Більш суттєво обприскування водним розчином ПГ-Ag вплинули на утворення хлорофілу b. Його вміст підвищився на 10 % порівняно з контролем. Це відповідно позначилося і на показнику суми хлорофілів (a+b) – підвищення відносно контролю на 8%. Слід зауважити, обробка рослин створеними композиціями достовірно сприяла підвищенню біосинтезу ендогенних антиоксидантів – загальних каротиноїдів. За використання полігалактуронату срібла вміст каротиноїдів перевищував контрольні показники на 11 %. Вірогідно, зміна кількості каротиноїдів у наших дослідах була пов'язана з меншою чутливістю ферментів їх синтезу до компонентів препаратів, а також з активною роллю зазначених пігментів у нейтралізації АФК.

Підвищуючи в рослинах вміст ендогенних антиоксидантів – каротиноїдів, розчин ПГ-Ag обумовив зменшення на 11% утворення в листі рослин МДА – проміжного продукту перекисного окиснення ліпідів, переважно ліпідів клітинних оболонок.

Кількісні зміни ПОЛ в досліді свідчать, що ПГ-Ag володіють стреспротекторною дією на рослини, які вирощували в умовах недостатнього вологозабезпечення. Це можна пояснити, вірогідно, первинною неспецифічною реакцією сорту на стрес (недостатнє вологозабезпечення внаслідок пасивної адаптації рослини).

Результати вегетаційного досліду дозволяють стверджувати, що створений пролігалактуронат срібла виявляє антиоксидантні властивості

– забезпечує зниження вмісту в листі рослин малонового діальдегіду – проміжного продукту небажаного процесу перекисного окиснення ліпідів, переважно ліпідів клітинних оболонок, що негативно впливає на функціонування клітинних мембран і, вірогідно, на ростові процеси. Його застосування для листових підживлень сприяє підвищенню активності фотосинтетичного апарату, і достовірно підвищуючи вміст у листі загальних каротиноїдів, екзогенно посилює антиоксидантну систему рослин, що є важливим для підвищення стійкості рослин до стресів.

За інтегральною оцінкою отриманих результатів, обприскування вегетуючих рослин пшениці озимої (тричі) водним розчином(0,01%) на основі полігалактуронату срібла не викликало опіків на листках та забезпечувало захист рослин від негативного впливу стресових умов вирощування – недостатнього вологозабезпечення.

Так, за стресових умов росту та розвитку рослини пшениці озимої – недостатнього вологозабезпечення та високих температур (30–35 °С), трикратна позакоренева обробка створеними препаратами на основі ПГ-срібла забезпечує зниження негативного ефекту стресової дії несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Таким чином, створення металевих комплексів полігалактуронової кислоти з біогенними елементами, зокрема сріблом, дозволить посилити їх біологічну активність і надати нові корисні властивості. А застосування в сучасних агротехнологіях таких нанокомпозитних препаратів для передпосівної обробки насіння та фоліарних обробок вегетуючих рослин забезпечить підвищення продуктивності рослин та стійкість проти стресових умов вирощування. Це має сприяти отриманню якісної, екологічно безпечної продукції.

Ці дослідження в подальшому сприятимуть розробці нових безпечних матеріалів, зокрема при створенні нанокомпозитних препаратів для рослинництва, що на сьогодні, безперечно, є актуальною проблемою.

Література

1. Usman M., Farooq M., Wakeel A., Nawaz A., Cheema S. A., Rehman H., et al. Nanotechnology in agriculture: current status, challenges and future opportunities. *Sci. Total. Environ.* 2020. Vol. 721. P. 137778.
2. Zhao L., Lu L., Wang A., Zhang H., Huang M., Wu H., Xing B., Wang Z., Ji R. Nanobiotechnology in agriculture: use of nanomaterials to promote plant growth and stress tolerance. J. Agric. Food Chem. 2020. 68, N 7. Ð. 1935—1947. https:// doi.org/10.1021/acs.jafc.9b06615
3. Демченко В. Л., Юрженко М. В., Кобилинський С. М., Гончаренко Л. А. Синтез та характеристика нанокомпозитів на основі полілактиду і наночастинок срібла, отриманих шляхом термохімічного відновлення іонів Ag+ природним чи синтетичним

полімерами. Хімія,фізика та технологія поверхні, 2021, 12 (4). С. 365-373. https://doi.org/10.15407/hftp12.04.365.
4. Sganzerla W.G., Longo M., de Oliveira.J.L., et. al. Nanocomposite poly (ethylene oxide) films functionalized with silver nanoparticles synthesized with Acca sellowiana extracts. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2020. - Vol. 602. - P. 125125.
5. Fahmy A., Al-Zomarawy A., Sayed A.Z., et. al. Silver/polyethylene glycol nanocomposite thin films and its biological applications. Journal of Advances in Chemistry, 2015. - Vol 11, № 5. - P. 3597-3608
6. Gromer A., Kirby A.R., Gunning A.P., Morris V.J. Interfacial Structure of Sugar Beet Pectin Studied by Atomic Force Microscopy. *Langmuir.* 2009. Vol. 25, N 14. P. 8012–8018.
7. Artigas M.A., Reichert C., Trujillo L.S., et al. Protein / Polysaccharide Complexes to stabilize decane-in-water nanoemulsions. *Food Biophysics*. 2020. Vol. 15. P. 335–345
8. Салєба Л.В. Пектин: структура, властивості, біологічні функції. *Вісник Харківського Національного Технічного Університету*. 2018. № 2(65). С. 143–149.
9. Burdusel A., Gherasim O., Grumezescu A., Mogoanta L., Ficai A.,Andronescu E. Biomedical applications of silver nanoparticles: An up-to-date overview. *Nanomaterials.* 2018. Vol. 8. P. 681–696.
10. Roy A., Bulut O., Some S., Mandal A., Yilmaz M. Green synthesis of silver nanoparticles: Biomolecule-nanoparticle organizations targeting antimicrobial activity. *RSC Adv*. 2019. Vol. 9. P. 2673–2702.
11. Malik M., Albeladi S., Al-Maaqar S,. Alshehri ,A. , Al-Thabaiti S, Khan I., Kamli M. Biosynthesis of Novel Ag-Cu Bimetallic Nanoparticles from Leaf Extract of Salvia officinalis and Their Antibacterial Activity. *Life.* 2023. Vol. 13. P. 653–668. https://doi.org/10.3390/life13030653
12. Shelar G.B., Chavan A.M. Myco-synthesis of silver nanoparticles from Trichoderma harzianum and its impact on germination status of oil seed. Biolife. 2015. Vol. 3. P. 109–113.
13. Sharma P., Bhatt D., Zaidi M.G., Saradhi P.P., Khanna P.K., Arora S. Silver nanoparticle-mediated enhancement in growth and antioxidant status of Brassica juncea. Appl. Biochem. Biotechnol. 2012. Vol. 167. P. 2225–2233.
14. Kaveh R., Li Y.S., Ranjbar S., Tehrani R., Brueck C.L., Van Aken B. Changes in Arabidopsis thaliana gene expression in response to silver nanoparticles and silver ions. Environ. Sci. Technol. 2013. Vol. 47. P. 10637–10644.
15. Vannini C., Domingo G., Onelli E., Prinsi B., Marsoni M., Espen L., Bracale M. Morphological and proteomic responses of Eruca sativa exposed to silver nanoparticles or silver nitrate. PLoS One. 2013. Vol. 8. P. 6875.
16. Hatami M., Ghorbanpour M. Effect of nanosilver on physiological

performance of pelargonium plants exposed to dark storage. J. Hort. Res. 2013. Vol. 21. P. 15–20.
17. Lu C., Zhang C., Wen J., Wu G., Tao M. Research of the effect of nanometer materials on germination and growth enhancement of Glycine max and its mechanism. Soybean Sci. 2002. Vol. 21. P. 168–171.
18. Iqbal M., Raja N. I., Hussain M., Ejaz M., Yasmeen F. Effect of silver nanoparticles on growth of wheat under heat stress. *J. Sci. Technol. Transac. A Sci.* 2019. Vol. 43. P. 387–395.
19. Almutairi Z.M., Alharbi A. Effect of Silver Nanoparticles on seed germination of crop plants. *Int. J. Biol., Biomol., Agricult., Food Biotechnol. Engineering.* 2015. Vol. 9. № 6. P. 551–555.
20. Tymoszuk A. Silver Nanoparticles Effects on In Vitro Germination, Growth, and Biochemical Activity of Tomato, Radish, and Kale Seedlings. *Materials*. 2021. Vol. 14. P. 5340. https://doi.org/10.3390/ma14185340
21. Литвин В. А, Запорожець А. В, Озівська І. О. Нанокомпозити срібла на основі синтетичних гумінових речовин як високоефективні стимулятори росту рослин Вісник Черкаського університету. Сер.Біологічні науки 2022. №1. С 44-55. 10.31651/2076-5835-2018-1-2022-1-44-55
22. Farghaly F.A., Nafady N.A. Green synthesis of silver nanoparticles using leaf extract of Rosmarinus officinalis and its effect on tomato and wheat plants. J. Agricultural Sci. 2015. Vol. 7. № 11. P. 1916–1923.
23. Mishra, S.; Singh, B.R.; Singh, A.; Keswani, C.; Naqvi, A.H.; Singh, H.B. Biofabricated silver nanoparticles act as a strong fungicide against Bipolaris sorokiniana causing spot blotch disease in wheat. PLoS ONE 2014, 9, e97881.
24. Bernard F.; Moghadam N.N.; Mirzahani F. The effect of colloidal silver nanoparticles on the level of lignification and hyperhydricity syndrome in Thymus deanensis vitro shoots: A possibile involvement of bonded polyamines. In Vitro Cell Dev Biol–Plant **2015**, 51, 546–553.

УДК 504.4.054

Веслогузова З.Г., Романчук М.Є.

Аналіз змін мінералізації та головних іонів води р. Дунай в сучасний період (в межах Одеської області)

Одеський державний екологічний університет, Україна

Danube water is used within the Odesa region for irrigation, recreation, fisheries, drinking purposes and also as a source of replenishing water supplies in lakes, reservoirs and small rivers of the Danube region. One of the important indicators of water quality is mineralization and its components. Concentration of mineralization within the study point of the river Danube the city of Kiliya for the period 2016-2022 varied from 196,2 to 520,6 mg/dm^3. The predominant anions are bicarbonates, cations - calcium. In general mineralization decreases over the study period.

Keywords: mineralization, anions, cations, water quality.

Річка Дунай на півдні Одеської області являється найбільшим постачальником поверхневих вод. Використовується для різних цілей: зрошення, рекреації, рибного господарства, питного водоспоживання та ін.

Велике значення для оцінки якості вод мають такі параметри як мінералізація та характеристика її складових (аніонів та катіонів).

На рис.1 наведені зміни мінімальних, максимальних та середньорічних концентрацій мінералізації вод р. Дунай - м. Кілія за період 2016-2022 рр.

У межах пункту дослідження мінералізація коливалась від 196,2 до 520,6 мг/дм^3.

За мінімальними показниками відбувалося зменшення концентрацій у часі. Мінералізація варіювала від 196,2 мг/дм^3 (2022 р.) до 273 мг/дм^3 (2018р.). Середньорічне значення за період дослідження склало 291,6мг/дм^3 при амплітуді від 268,5 мг/дм^3 (2021 р.) до 323,2 мг/дм^3 (2019р.). Відзначається також зменшення параметру у часі. Серед максимальних концентрацій можна спостерігати значне збільшення мінералізації у 2019 році, яке дорівнювало 520,6 мг/дм^3, а найнижче – у 2021 році (296,8 мг/дм^3).

За класифікацією якості поверхневих вод за критерієм мінералізації води р. Дунай в межах створу спостереження за мінімальними та середньорічними даними належать до І класу 1-ої категорії, тобто прісних гіпогалинних, оскільки значення за весь час не перевищували 500 мг/дм^3 [1,2]. За максимальними показниками вода також, в основному, належить до І класу 1-ої категорії, окрім 2019 року, коли концентрація була вищою за 500мг/дм^3 і вода відносилась до ІІ класу та 2-ої категорії, тобто прісних олігогалинних.

У 2016-2018 рр. та 2020-2022 рр. за екологічною класифікацією води річки за класом і категорією оцінювались як "відмінні" за станом, або

"дуже чисті" - за ступенем чистоти, а в 2019 році - "дуже добрі" за станом – "чисті" за ступенем чистоти.

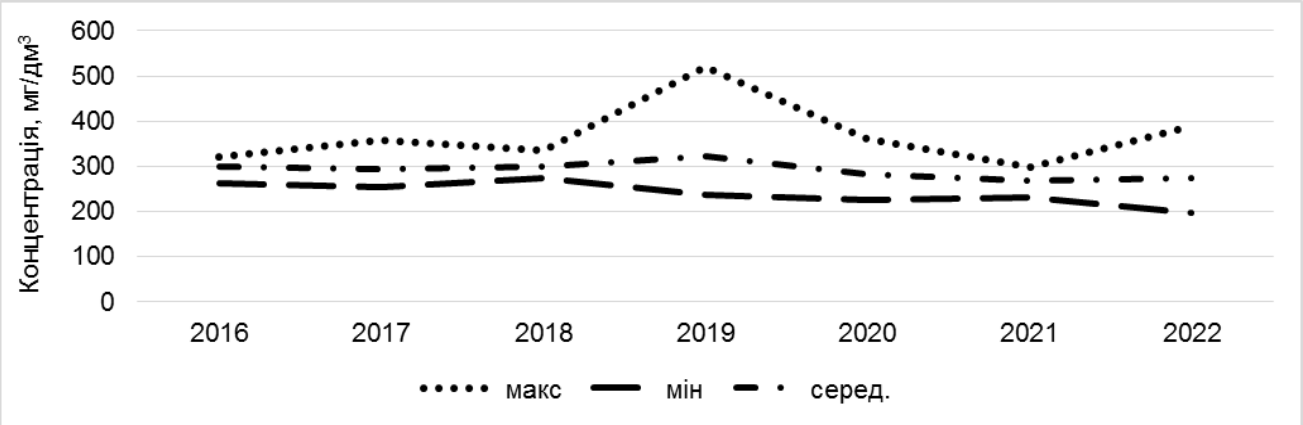


Рис. 1 – Графік зміни концентрацій мінералізації р. Дунай - м. Кілія за період 2016-2022 рр.

Розподіл у воді Дунаю головних іонів, до яких належать аніони (Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-) та катіони (Mg^{2+}, Ca^{2+}, Na^+), представлений відповідно на рис. 2 і 3 (середньорічні значення).

На протязі періоду спостереження серед аніонів переважали гідрокарбонати і відзначалося їх зменшення у часі. Концентрації змінювались від 166,4 мг/дм^3 (2022 р.) до 194,2 мг/дм^3 (2016 р.) (рис.2). Вміст сульфат-іонів та хлорид-іонів, навпаки, зростав у часі. Їх концентрації коливались відповідно в межах 36,33 (2016 р.) – 72,12 мг/дм^3 (2020 р.) та 27,85 (2016 р.) – 47,25 мг/дм^3 (2019 р.).

Якість вод (за критеріями забруднення компонентами сольового складу) за вмістом хлоридів (середньорічні значення) на протязі періоду спостереження змінювалась від "добрих – дуже добрих" (II клас 2-а категорія) до "добрих - добрих" (II клас 3-я категорія) за станом, або "чистих-досить чистих" за ступенем чистоти. За максимальними значеннями, за виключенням 2019 року, коли вода відповідала III класу 5 категорії ("забруднені – помірно забрудненні" за ступенем чистоти), якість вод р. Дунаю також оцінювалась II класом 3 категорією.

За вмістом сульфатів (за середніми значеннями) вода у 2016-2018, 2021 рр. характеризувалась як "відмінна" за станом, або "дуже чиста" за ступенем чистоти. У 2019-2020, 2022 рр. вода була "добра- дуже добра" за станом, або "чиста" за ступенем чистоти. За максимальними значеннями найкращі показники спостерігались у 2016-2017 рр. (I клас 1-а категорія) та 2018, 2021рр. (II клас 2-а категорія). У 2020 та 2022 рр. якість вод за вмістом сульфатів погіршувалась до III класу 4 категорії і вода оцінювалась як "задовільна" за станом вод або "забруднена - слабко-забруднена" за ступенем чистоти. І найбільш незадовільний стан вод спостерігався у 2019 році: вода належала до IV класу 6 категорії - "погана" за станом вод, або "брудна" за ступенем чистоти.

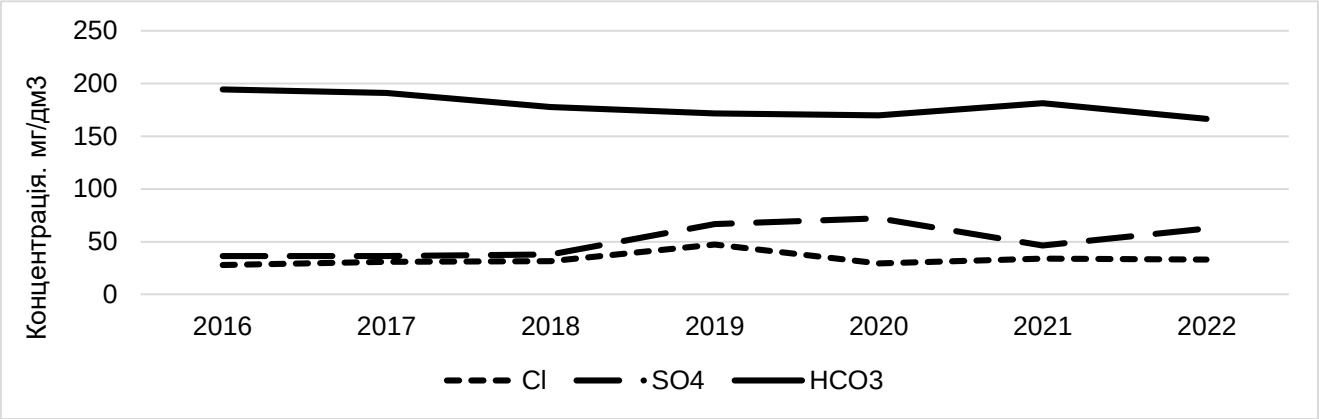


Рис.2 – Зміни аніонів у часі р. Дунай – м. Кілія (середньорічні значення)

Переважаючими катіонами на протязі всього періоду дослідження були іони кальцію з незначною амплітудою коливань: 51,6 мг/дм^3 (2018 р.) – 59,7мг/дм^3 (2019 р.). Несуттєво змінювались у часі концентрації іонів магнію та натрію: від 12,17 мг/дм^3 (2021 р.) до 19,48 мг/дм^3 (2019 р.) та від 20,9мг/дм^3 (2022 р.) до 25,95 мг/дм^3 (2019 р.) відповідно.

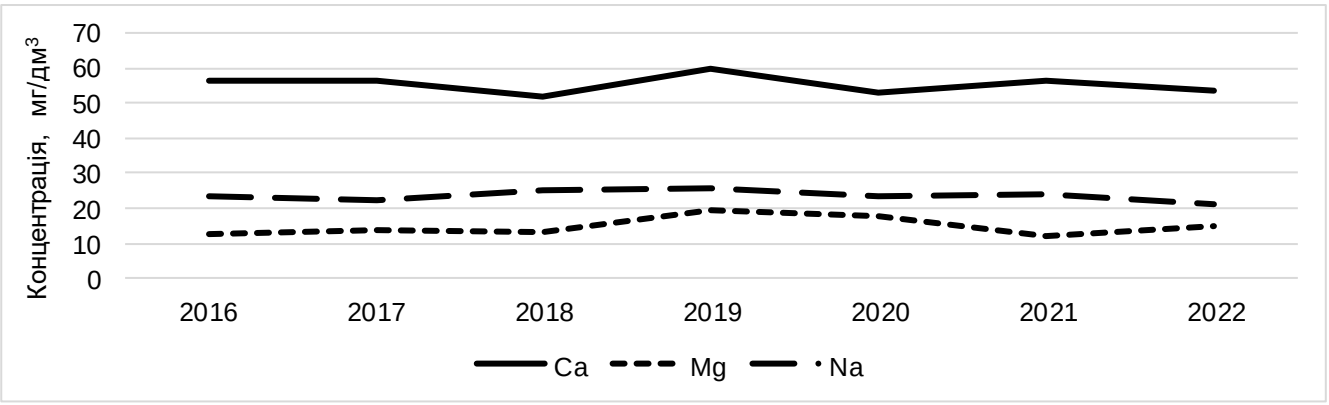


Рис.3 – Зміни катіонів у часі р. Дунай – м. Кілія (середньорічні значення)

Осереднені за період дослідження дані, які характеризують хімічний склад води р. Дунай у різних формах (середньорічні та максимальні показники), наведені в табл. 1. Склад води р. Дунай – м. Кілія за мінералізацією та головними іонами можна представити і у вигляді формули Курлова.

У формулі Курлова зазвичай вказують лише ті іони, концентрація яких перевищує 20%. В найменування складу води включаються аніони і катіони, вміст яких перевищує 25% -моль (%- екв) [3].

Таблиця 1

Осереднені за період 2016-2022 рр. дані про хімічний склад води р.Дунай у різних формах з виведенням формули Курлова

Іони	Значення, мг/дм^3		Кількість речовини еквівалента			
			мг-екв/дм^3		%-екв	
	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.
Аніони						
Cl^-	33,39	57,96	0,94	1,51	19,07	21,48
SO_4^{2-}	51,21	103,26	1,06	2,15	21,5	30,58
HCO_3^-	178,84	205,57	2,93	3,37	59,43	47,94
$\sum_a$	263,44	366,79	4,93	7,03	100	100
Катіони						
Na^+	23,57	32,1	0,87	1,18	17,98	18,04
Mg^{2+}	14,82	24,81	1,22	2,04	25,2	31,20
Ca^{2+}	55,25	66,47	2,75	3,32	56,82	50,76
$\sum_к$	93,64	123,38	4,84	6,54	100	100
$\sum_i$	357,08	490,17				
Формула Курлова	*сер.*		*макс.*			
	$M_{0,4} = \frac{HCO_3 59,43\ SO_4\ 21,5}{Ca 56,82\ Mg 25,2}$		$M_{0,5} = \frac{HCO_3 47,94\ SO_4\ 30,58 Cl 21,48}{Ca 50,76\ Mg 31,20}$			

За середньорічними концентраціями вода р.Дунай - м.Кілія на протязі періоду дослідження являється гідрокарбонатною – магнієво-кальцієвою з мінералізацією 0,4 г/дм^3, за максимальними значеннями – сульфатно-гідрокарбонатною –магнієво-кальцієвою з мінералізацією 0,5 г/дм^3.

Література

1. Романчук М.Є., Пісоцький Є.С. Оцінка якості води р.Псел за мінералізацією та її складовими. Вісник Гідрометцентру Чорного та Азовського морів. Державна гідрометеорологічна служба України. 2020. №1(24). С.80-90
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д.Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. Київ: Символ -Т,1998. 28 с
3. URL:http://lektsii.com/1-88953.html

УДК 712.5.(477.5)

[1,2] Куштурна Н. В., [1,2] Гірман О. Р., [2] Лисенко Г.М.

Парки національного історико-культурного заповідника "Гетьманська столиця": шлях до гармонізації природного та історичного середовищ

[1]Національний історико-культурний заповідник "Гетьманська столиця" , Україна
[2]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article highlights the study of the parks of the Hetman's capital from the past to the present, their contribution to sustainable development. The study includes an analysis of historical changes in the development of parks, their importance for the local community, and environmental aspects. The study of this topic also considers modern park management strategies to ensure their sustainable development.

Ключові слова: парки, Кочубеївський, Батурин, палацово-парковий ансамбль, екологічна стійкість, природокористування.

Значення Батурина у контексті важливих історичних подій, пов'язаних із минулим України, полягає у все більш зростаючої популярності як відомого історичного, культурного та рекреаційного центру, та надає йому статусу національного надбання держави. Місто та його околиці з мальовничими природними ландшафтами пропонують надзвичайно сприятливі умови для розвитку сучасної інфраструктури для культурного дозвілля відпочинку та екотуризму. Повернення на державному рівні правдивої української історії гетьманського Батурина сприяло створенню історико-культурного заповідника "Гетьманська столиця" як осередка збереження пам’яток історії та природи.

До складу нині вже Національного історико-культурного заповідника входять одразу дві пам’ятки садово-паркового мистецтва: "Парк біля палацу К. Розумовського" та "Кочубеївський". Перша є складовою палацово-паркового ансамблю гетьмана К. Розумовського, спорудженого у 1799-1803 рр. за проєктом видатного архітектора Чарльза Камерона на південній околиці Батурина. Триповерховий палац у стилі класицизму здіймався над флігелями по обидва боки від нього, та великим парком, надаючи йому домінуючої присутності у всьому комплексі. Ця унікальна пам’ятка знаходиться на державному обліку (Наказ Міністерства Культури України від 13.07.2009 року № 521/0/16/-09), охоронний номер - 5503-Чр.

Розглядаючи збережений генеральний план ансамблю за 1891 р., на якому показана планувальна структура внутрішнього двору, маємо відомості про схему комплексу. Складався він із палацу, двох флігелів та

ґратчастим і суцільними типами мурованої огородженої території. А розбиття алей та насаджень, що позначені як липовий гай, мали чітко виражену раціональність ландшафтних композицій і симетричність форм, зливалися як єдине ціле [1].

На палацово-парковий ансамбль чекала велика доля випробувань. На зламі XIX - XX ст. територія парку зазнала значної шкоди, оскільки використовувалася як безпосередня арена для військових навчань і маневрів. Вже на початку XX ст. стан парку біля палацу описує дослідник Ф. Горностаєв: "За будинком помістився столітній парк. Але ця назва звучить жалюгідним глузуванням – він здебільшого вже вирубаний і занедбаний. Немає слідів колишніх алей, немає ознак розбивки саду, все перетворилося на пасовище для стада. Майданчик перед будинком, імовірно, було розбито під "регулярний сад", околичний краєвид із нього дивовижний" [2]. А після двох великих пожеж у палаці у XIX та XX ст. споруда надовго занепала.

Наступну історичну довідку щодо ансамблю ми знаходимо в акті обстеження парків Батурина від 25 вересня 1959 р., в якому зазначено: "вирубаний ще до Великої Вітчизняної війни, приблизно 1937 року, за розпорядженням колишнього голови райвиконкому Дерев'янка. На даний момент слідів від парку майже не залишилося" [3]. Тому не дивно, що наприкінці XX ст. на території ансамблю із старого парку залишилося лише декілька старих лип.

До справи відродження гетьманського Батурина вже після здобуття незалежності України долучилися небайдужі українці, а саме у 2003-2008 роках за сприяння Президента України Віктора Ющенка та благодійників було проведено реставрацію палацу Кирила Розумовського, а з ним і відтворений регулярний парк за проєктом інституту УкрНДІпроєктреставрація. На основі історичних джерел максимально відтворено планувальну структуру садиби, підібрано тип мощення й озеленення згідно з проєктними планами Ч. Камерона. Стильове поєднання цих елементів створили характерний історичний образ палацово-паркового ансамблю кінця XVIII – початку XIX століття.

Ще одним і не менш цінним та унікальним об’єктом історико-культурного надбання та невід’ємною складовою НІКЗ "Гетьманська столиця" є парк "Кочубеївський", що являє собою пам’ятку природи місцевого значення (зареєстрований згідно з рішенням Чернігівського облвиконкому № 236 від 27 квітня 1964 року, охоронний номер І/17 – 578). Закладений ще у XVII ст. на основі природної діброви власником садиби – генеральним суддею Лівобережної України Василем Кочубеєм. Пам’ятка розташована в південно-західній частині Батурина, первісно займала площу, ймовірно, близько 130 десятин. Садиба поєднала регулярне і пейзажне розпланування з прекрасним ставом колишнього русла річки Чорна. Нині він втрачений, а площа ландшафтного парку наразі займає всього лише 9,4 га.

Особливо значних змін він зазнає в XX столітті. У період Другої Світової війни німці за час окупації Батуринського району 1941-1943 рр. завдали великої шкоди парку: повирубували велику кількість дерев. Після визволення Батурина від загарбників люди стали більш шанобливо опікуватися, оберігати парк. Більше він не зазнавав такої масової вирубки.

У кінці 40-х років батуринцями були проведені заходи щодо належного стану території парку. Він став для них центром дозвілля та відпочинку. 23 травня 1947 року постановою Батуринського райвиконкому "Про заходи впорядкування стану пам’яток старовини і природи, Кочубеївського саду та дому графа Розумовського" було вирішено зобов’язати голову Батуринської сільради А.Котляра взяти сад-парк Кочубея як історичну і художню цінність держави, під свій особистий контроль, і заборонити громадянам проводити випас худоби, проїзди будь-яким транспортом, а також самовільні порубки і знищення дерев [4].

В “Акті обстеження парків Батурина” за 25 вересня 1956 рік, який складали інспектор з охорони пам’ятників архітектури М. Призант та замісник голови Виконкому Батуринської районної Ради депутатів робітників Ровний, зазначалося, що в парку біля бувшого будинку Кочубея: "… збереглася липова алея, що підводить до західної частини парку. Відбулося збереження окремих видів дерев, але загалом парку для обслуговування населення не існує – доріжки паркові та стежки заросли бур'яном і дикорослими чагарниками. Парковий ставок, водне дзеркало якого становило 1,5 га, висох. Дамба, що підтримувала рівень у ставку, зруйнована. Площу парку, розміром у 10 га, вкрито заростями чагарників та інших рослин, унаслідок чого утворилася велика кількість сухостійних та інших уражених хворобами дерев, що підлягають вирубці. ... Для відновлювальних робіт по парку, що представляє інтерес як витвір паркової архітектури, орієнтовно знадобиться грошових коштів у розмірі 500 тис. крб." [5].

Аналізуючи вище описані документи можна підсумувати, що у складний післявоєнний час, коли всі сили влади та населення були, здавалося б, спрямовані на відбудову народного господарства, місцеве керівництво та жителі Батурина турбувалися і культурною спадщиною: виділялися кошти на проведення відновлювальних робіт по благоустрою парку, заслуховувалися звіти про проробленну роботу, окреслювалися нові плани та перспективи.

Згідно з рішенням виконкому голова селищної ради Білоус Ф. І. вирішив окультурити парк, розчистити чагарники та посадити нові дерева. Старший брат Литаренко Валентини Федорівни, Іван Федорович (1927 р. н.), приймав участь у розчищенні парку. Його вмілими руками було посаджено кленову алею. Алея, кленам якої вже півстоліття, милує око відвідувачів і сьогодні [6].

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Після ліквідації Батуринського району (1960р.) починається занепад парку. І наступні 14 років Кочубеївщина залишається без догляду, спустошується. Відповідно до рішення Чернігівського облвиконкому від 27.04.1964 року, № 236 об'єкт парк "Кочубеївський" було узято на державний облік та визначено його категорію й охоронний номер пам'ятки. За спогадами Ольги Шеремет, яка з 1960 року проживає поруч із парком, у 1973 році розпочинається реставрація будинку В. Кочубея. Щоб розмістити центральний вхід на територію пам'ятки, із користування О. Шеремет було вилучено земельний наділ у розмірі 0,8 га для обміну земельної ділянки, яка розташовувалася також поряд із її садибою.

На території парку знаходився став. Він також має свою багатовікову історію. Та більшість інформації про нього збереглося у спогадах місцевих старожилів. Так, місцева жителька Політай Ніна Олексіївна (1933 р. н.) зазначала: "Добре пам'ятаю парк Кочубея до війни та після, бо завжди жила поряд. У парку було два великих ставки, які розділялися греблею, одну половину називали – "Кочубеївський", іншу – "Капунін". Навесні було стільки води, що ставки зливалися в один. Влітку тут завжди купалися, ловили рибу, прали одяг". У 1956 році насип між ставками став зсовуватися і його укріплював місцевий краєзнавець О. К. Кодаков зі своєю дружиною Марією Йосипівною [7].

Багато спогадів про ставок залишилось і в інших місцевих жителів. Так, Чухно Надія Іванівна (1924р.н.), яка проживає зі східної сторони парку "Кочубеївський", згадує: "Якраз біля моєї хати колись стояв млин на ставку, а біля нього колодязь. Коли став помітно почав мілішати, голова селищної Ради Білоус Федір Іванович посеред нього зробив греблю, і на праву сторону греблі вода перестала текти". Тоді в 60–х роках була спроба головою колгоспу П. В. Гречко його відновити – бульдозерами очистили дно від порослі, а заодно і річкового мулу, який ще за наказом В. Кочубея завозився з річки Сейм для підтримання рівня води. А, коли по трубах почали закачувати воду, то гігроскопічний ґрунт пропускав воду наче через сито. Тож прагнення відновити ставок у парку виявилися марними. Сьогодні про існування ставка нагадують лише фотографії із фондової колекції заповідника.

Протягом тривалої історії людства взаємодія між природою та суспільством поступово призвела до порушення основних біотичних та абіотичних компонентів природних екосистем, забруднення та виснаження природних ресурсів. Вже сьогодні ми є свідками негативних наслідків людської діяльності, які призвели до деградації природних ландшафтів та порушення екологічної рівноваги на окремих територіях. Наслідки антропогенного та неконтрольованого впливу людини на природу можуть привести людство до глобальної катастрофи. А сталий розвиток суспільства можливий лише за умов належного природокористування, що зумовлює необхідність відновлення природного середовища.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Заповідник у межах вищезгаданих територій користується природними ресурсами, забезпечуючи раціональне використання та відтворення природних ресурсів, екологічну безпеку, охорону навколишнього природного середовища, дотримання природоохоронного законодавства з урахуванням особливостей та цільового призначення об'єктів культурної спадщини та природних комплексів [7]. Збереження традиційного характеру парків-пам'яток в умовах природного та антропогенного впливу є важливим завданням установи для стабілізації навколишнього середовища та підтримки високого рівня біорізноманіття на цій території.

Загальновідомо, що одним з найефективніших способів підтримання якості навколишнього середовища є збереження та стабілізація чисельності зелених насаджень. Проблему покращення стану дерев у паркових насадженнях можна вирішити шляхом вибору складу асортименту та методів догляду, використовуючи науково обґрунтовані рекомендації, що базуються на інвентаризації декоративних деревних насаджень та оцінці їх стану. Тільки дерева, адаптовані до регіонального середовища, можуть ефективно виконувати свої ключові функції.

Парки Гетьманської столиці не лише втілюють історичну та культурну спадщину, а й відіграють важливу роль у збереженні природного середовища.

Література

1. Саєнко Н.А. Історична топографія Батурина XVII–XVIII ст. дисерт. на здобуття наук. ступ. кан. істор. наук 07.00.01 – історія України. Чернігів, 2021. – 203 с.
2. Горностаєв Ф.Ф. Замки і церкви Півдня. 1914. - 31 с.
4. Батурин: сторінки історії: збірник документів і матеріалів / [Коваленко О.Б. та ін.]. 2-ге вид. Чернігів: Видавець Лозовий В.М.,2012. с.609-610.
5. Батурин: сторінки історії / Упорядник: Коваленко О.Б. – Чернігів, 2009. – С. 513, С.514.
6. Батурин: сторінки історії / Упорядник: Коваленко О.Б. – Чернігів, 2009. – С. 549.
7. Документи – спогади старожилів за 2002 рік Литаренко Валентини Федорівни № 167 від 18.02. 2011.
8. Документи – положення НІКЗ "Гетьманська столиця".

УДК 37.01

Попадич М. В.

Екологічна грамотність та її роль в сучасному екологічно орієнтованому світі

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The concept of environmental literacy as a key element of environmental education and the focus on the formation of a conscious and responsible attitude towards nature are analyzed. The article examines the components of environmental literacy, including knowledge about nature, environmental behavior skills, and moral values. The importance of implementing programs and methods of forming environmental literacy in the educational process to ensure the sustainable development of society and the preservation of natural resources is emphasized. The conclusions of the article contribute to deepening the understanding of the importance of environmental literacy and its role in the modern ecologically oriented world.

Ключові слова: природничі знання, екологічна освіта, природоохоронна діяльність, екологічне мислення.

Створення екологічної компетентності громадян є одним з найважливіших завдань розвитку освіти, що визначено деклараціями ООН і законодавчими актами [1].

Видатний педагог В.О. Сухомлинський переконував, що природа лежить в основі дитячого мислення і творчості. Учений вважав, що формування в людини почуття приналежності до рідного краю як частинки природи повинно починатися з дитинства [2].

Основою екологічної грамотності повинні бути, безумовно, природничі знання - знання про закони життя живої природи і розуміння того, як жити, щоб не порушити гармонію навколишнього середовища [3]. Глобальна екологічна криза яскраво показує людству невідповідність взаємин людського суспільства з природою [4].

Останні десятиліття стали свідками екологічної загрози - стану, що загрожує життєво важливим інтересам особистості, суспільства, держави, світового співтовариства в цілому і навколишнього природного середовища, який виник в результаті людської діяльності та природних факторів.

Теоретичні основи екологічної грамотності досліджуються в роботах українських та зарубіжних вчених, таких як С. Бондар, А. Маркова, Дж. Рейвен, А. Хуторський, О. Царенко, І. Ящук і багатьох інших. Основні підходи до формування екологічної грамотності та її сутності визначені у працях О. Гуренкової, С. Жданової, Н. Пустовіта, Л. Руденка, Л. Титаренка та ін.

Науково обґрунтовано, що суть терміну "екологічна грамотність" – це рівень знань природничо-наукового характеру, спеціальних навичок та моральних якостей здобувачів освіти, які дозволяють їм свідомо брати участь у природоохоронній діяльності [6].

Термін "екологічні цінності" охоплює різні складові довкілля, такі як: чисте повітря, чиста вода, різноманіття рослинного та тваринного світу, природні явища тощо [7]. По суті, екологічна компетентність залежить від їх індивідуальних та вікових особливостей, рівня знань про закономірності функціонування природних систем, здатності аналізувати взаємодію людини з довкіллям у процесі природоохоронної діяльності та формування ціннісного ставлення до природи.

Слід зауважити, що поняття "грамотність" не має однозначного визначення, хоча широко використовується. Грамотність може розглядатися як системна здатність особи виконувати прості предметні дії, які можуть бути загальними або спеціальними [6]. Загальна грамотність, традиційно, відображає особливості особи у читанні, обчисленнях та письмі, тоді як спеціальна грамотність означає сформовані здібності виконувати конкретні дії у спеціалізованих областях.

Одним із сучасних підходів до розуміння грамотності є концепція "функціональної грамотності", яка визначається як рівень освіченості, досягнутий учнями під час навчання в школі. У контексті природничої освіти, функціональна грамотність включає в себе екологічну грамотність - знання, розуміння та відповідне використання правил екологічної поведінки. У контексті глобального масштабу найважливішою складовою частиною функціональної грамотності стає екологічна грамотність, спрямована на забезпечення виживання людини в сучасних умовах.

Згідно з тлумачним словником суспільствознавчих термінів, "екологічна грамотність – це рівень природничо-наукових знань, спеціальних умінь і навичок, а також моральних якостей людини, що дозволяють йому свідомо брати участь в природоохоронній діяльності" [8]. Тому слід говорити про функціональну екологічну грамотність, спрямовану, насамперед, на володіння певними екологічними знаннями, переважно природничого характеру, що дозволяють пояснювати сутність явищ, що відбуваються, і формувати цілісну картину світу, мислення і світогляд.

Поняття "екологічна грамотність" як педагогічна концепція визначає процес навчання, виховання та розвитку особистості, спрямований на упорядкування системи наукових та практичних знань, ціннісних орієнтацій у поведінці та діяльності, що сприяють відповідальному ставленню до соціально-природного оточення та прийняттю екологічно обґрунтованих життєвих звичок. Вивчення змісту навчального матеріалу дозволило виявити та обґрунтувати дидактичні та методичні принципи

формування екологічної грамотності здобувачів освіти, що становить невід'ємну складову функціональної грамотності [9].

Базовим елементом екологічної грамотності є знання про екологію, які допомагають розкрити сутність природних явищ та розуміння цілісності природи, що впливає на розвиток екологічного мислення та формування наукового світогляду [1]. Екологічна грамотність є ключовим елементом екологічної освіти для школярів, спрямованою на розвиток екологічно обґрунтованого способу життя в сучасних умовах.

Науково обґрунтовано, що екологічна грамотність – це, по суті, рівень знань з природничих наук, особливих умінь та навичок, а також моральних якостей учнів, що дозволяють їм свідомо брати участь у природоохоронній діяльності [5].

Слід зазначити, що екологічна гармонія є важливою складовою нашого сучасного життя, оскільки вона визначає спосіб, яким ми взаємодіємо з природою та зберігаємо її ресурси для майбутніх поколінь.

Основні складники екологічної грамотності включають:

- знання про природу – розуміння принципів функціонування екосистем, взаємозв'язку між живою та неживою природою, циклів рециклінгу та енергетичних потоків;

- усвідомлення екологічних проблем - розуміння та визнання важливості екологічних проблем, таких як забруднення повітря, води та ґрунту, виснаження ресурсів, зміна клімату тощо;

- уміння аналізувати та оцінювати вплив людської діяльності на природу; здатність розглядати наслідки своїх дій та дій інших людей на довкілля та приймати обґрунтовані рішення для зменшення негативного впливу;

- навички сталого споживання – вміння здійснювати свої споживчі вибори з урахуванням екологічних наслідків, віддаючи перевагу виробам та послугам з меншим екологічним впливом;

- участь у захисті природи – залучення до активної участі в екологічних ініціативах, природоохоронних заходах та громадських діях з метою підтримки та відновлення екосистем;

- підтримка сталого розвитку – підтримка і просування концепції сталого розвитку, яка враховує потреби сучасного суспільства, не підірвуючи можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби [7].

Ці складники сприяють формуванню екологічної грамотності та допомагають людям приймати відповідальні рішення щодо взаємодії з природою та створення життєвого середовища для майбутніх поколінь.

Багато філософів і вчених вважають, що для досягнення цієї нової стратегії необхідно змінити свідомість населення. Освіта є ключовим механізмом в цьому процесі, оскільки вона може швидко сформувати нові людські якості у сучасних мешканців планети. Внутрішній світ кожної людини визначає взаємини між людьми та природою [2].

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Освіта і сталий розвиток безпосередньо пов'язані між собою, і екологічна освіта є необхідною умовою для сталого розвитку суспільства. Основною метою освіти повинно стати формування особистості, яка має екологічну компетентність.

Організація навчальної діяльності, яка спрямована на розвиток екологічної грамотності, є одним із способів виявлення змісту цієї освіти. Проблема екологічної грамотності також досліджується в роботах відомого українського педагога О. Савченка, який розкриває сучасні аспекти екологічної грамотності здобувачів освіти [7].

Екологічна гармонія означає баланс між людськими діями та природним середовищем, який сприяє сталому розвитку і збереженню біорізноманіття. Це не лише уникнення шкідливих впливів на екосистеми, але й активне створення умов для їхнього відновлення та збереження.

На думку Лук’янова Л.Б., поглиблення змін клімату, забруднення повітря та води, вимирання видів і втрата природних середовищ - все це наслідки порушення екологічної рівноваги. Без гармонії між людиною і природою загроза для нашого здоров'я, економіки та загального благополуччя буде лише зростати [4].

Котяш І. зазначає, що невід’ємною частиною екологічної культури особистості є її екологічна освіченість, а основою цієї освіченості є екологічна грамотність, формування якої відбувається у процесі екологічної освіти. Україна стоїть перед вибором стратегії свого розвитку в сучасній епосі [3].

Вчені пропонують різні стратегії розвитку, які мають вирішити проблему соціально-екологічної кризи комплексно. Процес формування екологічної компетентності учня через засвоєння системи інтегрованих знань про природу, методів навчально-пізнавальної діяльності, розвитку ціннісних орієнтацій у різних сферах життєдіяльності та природоохоронної практики враховано в Державному стандарті освіти, що базується на принципах компетентнісного та особистісно орієнтованих підходів до навчання, враховує вікові особливості психофізіологічного розвитку дитини і має на меті забезпечити здобувачів освіти розвиток екологічної компетентності [6].

Проблема екологічної освіти в Україні є дуже актуальною і має велике значення для сьогодення і майбутнього. Для досягнення екологічної гармонії потрібні спільні зусилля всіх суспільних сфер. На першому етапі це включає свідомий спосіб життя та виробництва, спрямований на зменшення викидів та оптимізацію використання ресурсів. Важливо також створювати та підтримувати закони та політики, спрямовані на захист природи та примусове дотримання екологічних норм.

Крім того, освіта та підвищення екологічної свідомості грають ключову роль у формуванні гармонійного відношення до природи. Шляхом інформування та виховання молодого покоління ми можемо

створити культуру, в якій люди розуміють важливість збереження природних ресурсів та бережливого співіснування з навколишнім середовищем.

Отже, екологічна гармонія є важливим елементом нашого сучасного світу, який вимагає уваги та дій кожного з нас. Збереження рівноваги між людством і природою визначає наше майбутнє і має критичне значення для забезпечення життєздатності нашої планети.

Література

1. Андрусенко І. В. Підручник "Я досліджую світ" як засіб формування екологічних грамотності молодших школярів. Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. Вип. 22. Київ, 2019. С. 6–15.
2. Сухомлинський В.О. Я розповім тобі казку…Філософія для дітей. Х.: ВД "Школа". 2016. 576 с.
3. Андрусенко І. В. Формування у молодших школярів уявлень про Всесвіт. Учитель початкової школи. 2017. №3. С. 6–11.
4. Котяш І. Формування екологічної компетентності майбутніх учителів початкових класів у закладах вищої педагогічної освіти на всіх рівнях підготовки / Актуальні питання гуманітарних наук. Вип. 26, том 1, 2019. С. 179–186.
5. Лук’янова Л. Б. Феномени екологічної компетентності. Збірник наукових праць. Вінниця : Вид-во ДОВ "Вінниця". 2018. 145 с.
6. Пономаренко Л. В. Екологічне виховання молодших школярів у процесі навчання. Х. : Вид. група "Основа", 2019. 144 с.
7. Пропаганда здорового способу життя школярів [Електронний ресурс] //Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws
8. Сахневич О.П. Формування екологічної грамотності молодших школярів в інтегрованому курсі "Я досліджую світ". URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/21-1.pdf
9. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / [укл. Гончаренко Г. Є., Совгіра С. В.]. К.: Наук. світ, 2010. 67 с.

УДК 632.5 (477. 51)

Степаненко О. П.

Амброзія полинолиста – небезпечний виклик для Прилуцької громади

Прилуцький краєзнавчий музей ім. В. І. Маслова, Україна

In the article, it is shown the history of penetration and spreading of ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Ukraine, given botanical characteristics, and outlined peculiarities of a threat to public health. It is identified the fact of penetration of A. Artemisiifolia L. into the town of Pryluki. Based on the gathered information and own research, it is identified the centers of localisation of ambrosia in Pryluky. It is highlighted the relevance of the ambrosia problem for the town and analysed the accumulated world experience in the struggle with this threat.

Key words: *Ambrosia*, *A. artemisiifolia* L., allergen, quarantine weeds.

Потрапивши на територію України як лікарська рослина, амброзія полинолиста стала злісним бур’яном та загрозою для здоров'я людини.

На початку ХХ ст., у 1914 – 1918 роках, недалеко від станції Кудашівка (нині Криничанський район Дніпропетровської області) німецький колоніст агроном Крикер висіяв насіння американської лікарської рослини – амброзії полинолистої *(Ambrosia artemisiifolia* L.*).*

Цю рослину використовували в народній медицині, як тонізуючий, протигарячковий та протиспазматичний засіб. На те, що у себе на батьківщині – в Північній та Середній Америці – амброзія полинолиста є злісним бур’яном, Крикер уваги не звернув.

Припускають, що з погано очищеним насінням червоної конюшини насіння амброзії в 1918 році потрапило в Ставропольський край. Звідти була занесена до південних районів України.

Під час Другої світової війни на території України пересувалася велика кількість військової техніки, людей і тварин, і амброзія широко розселилася на місцях з порушеним рослинним покривом, яких на той час було чимало. Утворивши безліч форпостів у різних місцях, амброзія надійно закріпилася на Лівобережжі. [1]

Однорічна, світлолюбна, посухостійка сірувата рослина заввишки 20-180 см з густим щетинистим опушенням. Стебло прямостояче, розгалужене, трохи борозенчасте. Листки (4 – 15 см завдовжки) зверху зелені; верхні чергові, сидячі, перистороздільні; нижні – супротивні, з черешками. Кошики (3–5 мм діаметром) з тичинковими квітками, яйцевидні, по 8– 5 у колосовидному суцвітті. Кошики з маточковими квітками, по 1-3 у пазухах верхніх листків або біля основи тичинкових суцвіть. Тичинкові квітки (2 мм завдовжки) бокаловидні, 5-зубчасті, жовті. Маточкові (4-5 мм завдовжки) – без оцвітини, по одній в яйцевидній зрослій обгортці. Сім’янки (2-4 мм завдовжки) яйцевидні, біля основи

тригранні, по-ребрах крилаті, зеленувато-сірі, гладенькі, блискучі, без чубка. [2]

Зовнішнім виглядом рослина нагадує коноплі, а за формою листків – полин. Цвіте і плодоносить у серпні – жовтні, утворюючи до 80 – 100 тис. насінин схожість яких у ґрунті зберігається до 5 років. Насіння сходить у квітні – на початку травня з глибини 1-2 см, але може зійти і з глибини 6-8 см. [3]

Амброзія полинолиста росте на пасовищах, у садах, на городах, на берегах річок, ставків. Може пригнічувати і витісняти не тільки бур'яни, але і культурні рослини. На утворення 1 тонни амброзії полинолистої з ґрунту відбирається 950 тонн води, у два рази більше, ніж пшеницею. При густоті до 20 рослин на квадратному метрі виноситься з ґрунту 135 кг/га азоту,40 кг/га фосфору, 157 кг/га калію, що в два-три рази більше, ніж пшеницею та кукурудзою.

Амброзія може досягати до 2 метрів висоти, щільність сходів досягає до 5-7 тис. шт., а фітомаса – до 10 тонн на гектар. Амброзія містить алкалоїди. [4]

Квітки амброзії виділяють велику кількість пилкових зерен, які завдяки вітру розносяться і можуть на великі відстані поширюватися. Для людини квітковий пилок амброзії дуже шкідливий. У період цвітіння рослини у багатьох виникає алергійне захворювання – амброзійний поліноз. Алергію викликають білки-антигени, які знаходяться в пилку амброзії. Пилок, потрапляючи у ніс, бронхи, викликає сльозотечу, порушує зір, підвищує температуру тіла. Відбувається різке запалення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів. Алергологи стверджують, що пилок амброзії – найагресивніший алерген, який крім алергічної реакції, здатний викликати астму. Причини сильної алергії на амброзію приховуються в амброзієвій кислоті, яка входить до складу пилку. Коли пилок потрапляє на шкірний покрив або слизову оболонку, починається алергічна реакція. Трапляються висипання на шкірі, які супроводжуються пригніченим настроєм і сильною дратівливістю. Крім цього, можуть спостерігатися сильні головні болі, поганий сон або й безсоння, втрата нюху і смаку, знижена концентрація уваги. Всі ці симптоми можуть свідчити про алергію на амброзію. Але, частіше за все, люди сприймають вищеописані симптоми за звичайну застуду. [5]

Відповідно Закону України "Про благоустрій населених пунктів" громадяни, підприємства, установи та організації у сфері благоустрою населених пунктів зобов'язані утримувати в належному стані об'єкти благоустрою (їх частини), що перебувають у їх власності або користуванні, а також визначену правилами благоустрою території населеного пункту прилеглу до цих об'єктів територію.

Аналогічна вимога міститься в Законі України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення": органи виконавчої влади, місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані утримувати надані в користування чи належні їм на праві власності земельні ділянки і території відповідно до вимог санітарних норм.

Таким чином обов’язок щодо знищення карантинних бур’янів у населеному пункті покладається на власника (балансоутримувача) земельної ділянки. [6]

Найефективнішим засобом боротьби з бур’яном є застосування комплексного підходу до вирішення проблеми – застосування агротехнічних, механічних та хімічних методів боротьби.

Агротехнічний метод передбачає очищення посівного матеріалу, дотримання чергування культур у сівозмінах, основний і передпосівний обробіток ґрунту, вчасний догляд за посівами. На полях найкращий захист від цієї рослини забезпечують культури суцільного посіву, що формують потужну листостеблову масу – озимі пшениця, жито, ячмінь, тритікале.

Хімічний метод доцільно застосовувати у промислових зонах, на узбіччях доріг, на сільгоспугіддях. Він передбачає застосування гербіцидів відповідно до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

Механічний метод бажано застосовувати на територіях населених пунктів. На землях з високими й дуже високими санітарно-гігієнічними вимогами (землі навколо житлової забудови, громадських будівель, тваринницьких ферм, парки, стадіони, спортивні майданчики, промислові території тощо), де не можливе застосування гербіцидів. Тут амброзія знищується шляхом випалювання, ручного видалення або скошування. Доведена ефективність пізнього скошування амброзії полинолистої безпосередньо до її цвітіння, коли утворюються волотеподібні суцвіття, але вони ще не розкрились, що дозволить вирішити кілька проблем – утворення алергенного пилку та насіння. Орієнтовні оптимальні терміни скошування – друга половина липня – початок серпня. [7]

Весною та влітку 2023 року працівники Прилуцького краєзнавчого музею ім. В. І. Маслова провели інформування населення міста про шкідливість амброзії полинолистої та методи боротьби з нею. (роздавання інформаційних листівок).

За свідченням головного спеціаліста відділу карантину рослин Управління фітосанітарної безпеки в м. Прилуки Балабух О. М., амброзія полинолиста вперше з’явилася на території Прилук в 2002 році.

На даний час амброзію полинолисту виявлено: район Центру творчості дітей та юнацтва, район ДЕПО, територія військового містечка

№12, по вулицях: Пирятинській, Гвардійській, Кільцевій, Героїв Прилук Скоропадського, Рокитній, 3 в'їзд Гетьмана Сагайдачного.

Зі слів головного спеціаліста санітарно-екологічного контролю управління з питань надзвичайних. ситуацій та оборонної роботи Прилуцької міської ради, Бойченко А. Г., з 1914 року за дорученням міського голови створено міський штаб з локалізації та ліквідації вогнищ амброзії полинолистої.

Роблячи висновки, можна сказати, про те, що амброзія полинолиста розповсюдилася на значній території міста Прилуки. Особливо цьому посприяла війна. Останні роки влада не проводила боротьбу з небезпечною рослиною, також збільшилася кількість закинутих домогосподарств, де побільшало заростей амброзії.

Література

1. В. В. Протопопова. Рослини – мандрівники. – К.: Рад. шк., 1989. – 222 с.
2. Ю. Я. Єлін, Л. Г. Оляніцька, С. І. Івченко. Шкільний визначник рослин. – К.: Рад. шк., 1988.- 263 с.
3. Довідник по захисту польових культур, за редакцією Г. В. Грисенка, В. П. Васильєва.-К.: Урожай., 1985.-259 с.
4. Амброзія полинолиста [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/
5. Небезпечна рослина – алерген амброзія полинолиста [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://consumerhm.gov.ua/709-nebezpechna-roslina-alergen-ambroziya-polinolista.
6. Порядок знищення амброзії та інших карантинних бур'янів [Електронний ресурс] – режим доступу: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php.
7. Амброзія полинолиста [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://lab.gov.ua/pro-nas/news/ambroz-ya-polinolista.

УДК 574.4(477.5)

[1]Чорна А.В., [1,2]Лисенко Г.М., [2]Шульга О.О., [2]Білик М.М.

Реалізація проєкту організації Ічнянського національного природного парку в умовах військової агресії

[1]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
[2]Ічнянський національний природний парк, Україна

After the full-scale invasion of Russian troops on the territory of Ukraine, problems arose in the system of management of the objects of the nature reserve fund of Ukraine, which includes the Ichnya National Nature Park. Canceled, as the direct damage from military operations turned out to be insignificant. Instead, a whole range of problems in the management of protected ecosystems, especially forest ones, appeared. It became much more difficult to carry out selective sanitary felling, which had a negative impact on the sanitary condition of the forests of the national park. Unfortunately, mechanisms for effective protection of protected natural ecosystems during military operations have not yet been developed.

Ключові слова: проект організації, охоронні режими, військова агресія, Ічнянський національний природний парк.

Ічнянський національний природний парк (далі Ічнянський НПП) було створено у 2004 році, тому хронологічно він є одним з "наймолодших" об’єктів ПЗФ України. Основним завданням Ічнянського НПП є збереження, відтворення та раціональне використання типових і унікальних лісостепових природних комплексів, що представляють собою строкату мозаїку дубових, грабово-дубових та дубово-соснових лісів, різновікових культур сосни, евтрофних боліт та лучної рослинності заплав. Однією з особливостей рослинного покриву парку є перекриття ареалів дуба, граба та липи [1, 10].

Територія парку складає 9665,8 га, у тому числі 4686,1 га земель, наданих йому у постійне користування, та 4979,7 га земель, включених до складу парку без вилучення у землекористувачів. На підставі комплексної оцінки, територіальних зв’язків природних ландшафтів, існуючої архітектурно-планувальної ситуації та її можливі зміни у перспективі, територія Ічнянського НПП розподілена на такі функціональні зони: заповідну (2419,3 га, або 25%); зону регульованої рекреації (4916,8 га, або 51%); зону стаціонарної рекреації (52 га,або 1%) та господарську зону (2277,7 га, або 23%). За адміністративним поділом територія Ічнянського НПП поділена на Хаєнківсько-Заудайське та Будянсько-Сезьківське природоохоронні науково-дослідні відділення, в межах яких виділено заповідні зони, зони стаціонарної та напівстаціонарної рекреації та господарські зони [8].

За геоботанічним районуванням [1] Ічнянський НПП знаходиться в Прилуцько-Лохвицькому геоботанічному районі Роменсько-Полтавського геоботанічного округу лучних степів, дубових, грабово-дубових (на

заході) та дубово-соснових (на терасах річок) лісів і евтрофних боліт Лівобережнопридніпровської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області.

Заповідні зони виділялись з врахуванням наявності на їх території ценопопуляцій видів рослин, що характеризуються найвищим природоохоронним статусом. Це, передусім, сон широколистий (*Pulsatilla latifolia* Rupr. (*P. patens* (L.) Mill. p. p.), занесений до Додатку № 1 Бернської конвенції та види, занесені до Червоної книги України [11]: осока богемська (*Carex bohemica* Schreb.), пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), пальчатокорінник травневий (*Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes), коручка чемерниковидна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis* L.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), плаун колючий (*Lycopodium annotinum* L.) та пухирник малий (*Utricularia minor* L.).

Серед представників тваринного світу також представлені види, занесені до останнього видання Червоної книги України [12]. Наведемо перелік видів: танімастикс ставковий (*Tanymastix stagnalis* L.*),* бабка перев'язана (*Sympetrum pedemontanum* Allioni), дозорець-імператор (*Anax imperator* Leach), красотіл пахучий *(Calosoma sycophanta* L.*)*, жужелиця зморшкувата *(Carabus intricatus* L.*)*, жук-самітник (*Osmoderma eremita* Motschulsky), мурашиний лев великий (*Acanthaclisis occitanica* Villers), мурашиний лев звичайний (*Myrmeleon formicarius L),* сатурнії – мала (*Eudia pavonia* L.) та руда (*Aglia tau* L.), бражники: дубовий (*Marumba quercus* [Denis & Schifermüller]), скабіозовий (*Hemaris tityus* L.), карли*ковий (Sphingonaepiopsis gorgoniades* Hubner*),* прозерпіна (*Proserpinus proserpina* Pallas), совки: блакитна (*Catocala fraxini* L.), орденська малинова (*C. sponsa* L.); каптур ниці: пишна (*Cucullia magnifica* Freyer), срібна *(*C. *argentea* Hufnagel*),* совки: розкішна *(Staurophora celsia* L.*),* сокиркова *(P. Delphinii* L.), ведмедиці: велика (*Pericallia matronula* L.*)* та ведмедиця-хазяйка (*C. Dominula* L.), махаон (*Papilio machaon L)* та подалірій *(Iphiclides podalirius* L.), поліксена (*Zerynthia polyxena* [Denis & Schifermüller сатир залізний (*Hipparchia statilinus* Hufnagel) та сінниця Геро *(Coenonympha hero* L.*), .* аноплій самарський (*Anoplius samariensis* Pallas), ксилокопа фіолетова (*Xylocopa violaceae* L.).

Серед представників Хордових також є види, занесені до Червоної книги України: Риби – минь річковий (*Lota lota* L.), карась звичайний (*Carassius carassius* L.); Птахи – лелека чорний (*Ciconia nigra* L.), гуска білолоба мала (*Anser erythropus L.*), шуліка чорний (*Milvus migrans* Boddaert), лунь польовий(*Circus cyaneus L*), лунь лучний (*Circus pygargus L*), журавель сірий (*Grus grus L*), сова болотяна (*Asio flammeus* Pontoppidan), Рукокрилі – кажан пізній (*Eptesicus serotinus* Schreber), . вухань звичайний (*Plecotus auritus* L.). вечірниця руда (*Nyctalus noctula* Schreber), лилик двоколірний (*Vespertilio murinus* L.*),* нетопир Натузіуса (*Pipistrellus nathusii* Keyserling et Blasius)*,* нетопир середземноморський

(*Pipistrellus kuhlii* Kuhl), нічниця водяна (*Myotis daubentonii* Kuhl); Ссавці – видра річкова (*Lutra lutra* L.), борсук (*Meles males L*) [4].

При виділенні заповідних зон також було враховано наявність у рослинному покриві рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України [2]. Це угруповання звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та звичайнодубових-звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*), угруповання формацій глечиків жовтих (*Nuphareta luteae*), латаття білого (*Nymphaeeta albae*), латаття сніжно-білого (*Nymphaeeta candidae*) та угруповання формації пухирника малого (*Utricularieta minoris*).

Однак найбільш созологічно цінними є угруповання грабово-дубових та дубово-грабових лісів. Передусім це асоціації *Querceta (roboris) corylosa (avellanae)*, *Carpineto-Quercetum caricosum (pilosae)*, *Carpineto-Quercetum aegopodiosum*, *Tilieto-Quercetum aegopodiosum*, *Tilieto-Quercetum caricosum (pilosae)*. Дубово-грабові ліси поширені у центральній та південно-східній частинах Ічнянського НПП. Втім, слід зазначити, що вони поступово трансформується у грабово-дубові ліси. Це пов’язано з тим, що вибіркові санітарні рубки зменшували кількість дерев *Quercus robur* L., який має низьку відновлювальну здатність порівняно з грабом. Найпоширенішими асоціаціями є *Carpineto-Quercetum aegopodiosum*, *Carpineto-Quercetum caricosum*, *Carpineto-Quercetum galeobdolosum* та *Carpineto-Quercetum stellariosum (holosteae)*. Зазначені динамічні процеси, викликані вибірковими рубками, потребують науково-обґрунтованому корегування шляхом впровадження відповідних регуляційних механізмів.

Разом з цим, давно існує проблема розробки та впровадження ефективних природоохоронних заходів збереження та відтворення природних зональних екосистем парку [3, 5-7, 9]. Передусім це стосується лісових екосистем для збереження яких і було створено цей природоохоронний об’єкт.

Одним з кризових біотичних екофакторів, що прямо впливають на санітарний стан лісових фітоценозів, є фітопатології різного генезису – мікози різного походження (*Cronartium flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint., *Peridermium pini* (Willd.) Kleb.), враження стовбуровими шкідниками (*Blastophagus minor*, *Phaenops cuanea, Ips dublicatus*, *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus*, *Ips typographus*, *Crypturgus cinereus*, *Polygraphus polygraphus*, *Pityogenes bidentatus*, *Pityogenes guadridens* та ін.) тощо.

Головною причиною підвищеної чисельності видів-шкідників є несвоєчасне проведення лісокористувачами лісогосподарських заходів боротьби з небезпечними стовбуровими шкідниками у весняно-літній період – вибіркових санітарних рубок. У цей період масового розмноження і поширення стовбурових шкідників всі лісогосподарські роботи, з поліпшення санітарного стану лісів, заборонені вимогами

Закону України "Про тваринний світ". Проте, найбільш ефективні лісозахисні заходи (санітарні рубки) слід проводити саме у травні та першій половині червня. Це пояснюється циклом розвитку комах-шкідників. Разом з цим, заселені стовбуровими шкідниками дерева сосни слід видаляти з насаджень протягом всього вегетаційного періоду.

Однак, заплановані заходи з поліпшення санітарного стану лісів на загальній площі 126,2 га на території парку з військових причин не проводились взагалі. Згодом такі заходи планувались на загальній площі 126,2 га, але фактично проведені на загальній площі 67,7 га. Це пояснюється складною та багатовекторною процедурою отримання лімітів та дозволу на використання природних ресурсів.

Разом з цим, внаслідок дій комплексу негативних факторів лісові насадження знаходяться на межі відмирання. Деструктивні процеси у фізіологічному стані дерев пов’язані із зміною гідрологічного режиму, дефіцитом атмосферної вологи останніх років, інтенсивним заселенням стовбурними шкідниками та хворобами. Все зазначене вище посилюється на фоні військової агресії.

Особливо актуальним завданням, що стоять перед об’єктами природно-заповідного фонду, залишається вивчення не лише біорізноманіття у широкому сенсі, а й динамічних процесів, що відбуваються як на популяційному, так і на біоценотичному рівнях. Адже, як виявилось, існуючі режими охорони не дозволяють вирішувати найголовніше завдання, що стоїть перед резерватами, – збереження і відтворення типових зональних біокомплексів у їх єдності з оточуючим середовищем. На думку ряду дослідників [2, 6] зберегти а головне домогтися природного самовідтворення резерватних екосистем можливо лише за умови збереження всіх стадій сукцесійної системи, які є елементарними еволюційними одиницями, здатними до самовідтворення і подальшої еволюції.

На сьогодні, на жаль, відсутня чітка концепція керування природними процесами за умови дії заповідних режимів. Однак, ми вважаємо, що першочерговим завданням є моніторинг, збір та систематизація повної інформації про стан заповідних екосистем та особливостей їх динаміки та саморозвитку. Тому у більшості випадків завдання, що стоять перед об’єктами ПЗФ України, можуть бути вирішені лише за умови використання всього комплексу науково-обґрунтованих регуляційних заходів. Прикро, що до вирішення зазначених завдань додаються проблеми, викликані військовою агресією.

Література

1. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 301 с.
2. Зелена книга України / під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.

3. Лисенко Г.М. Проблема оптимізації режимів збереження та відтворення лісових екосистем Ічнянського національного природного парку // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя: Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. – С. 83 – 88.
4. Лисенко Г.М., Пасічник С.В., Шульга О.О. Оптимізація заповідних режимів у Ічнянському національному природному парку // Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Рослинний світ та гриби / Серія "Conservation Biology in Ukraine". – Вип. 16, Т. 1. – Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. – С. 129 – 133.
5. Лисенко Г.М., Шульга О.О. Санітарні вибіркові рубки у системі екологічного менеджменту (на прикладі Ічнянського національного природного парку) // Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. : Видавничий дім "Гельветика", 2022. – № 4(43). – С. 197 – 201.
6. Лисенко Г.М., Шульга О.О., Білик М.М., Пасічник С.В. Фітоінвазії та оптимізація заповідних режимів у Ічнянському національному природному парку // IX Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. – С. 20 – 23.
7. Лисенко Г. М., Шульга О. О. сучасний стан та проблеми збереження хвойних лісів (Pineta sylvestris) в Ічнянському національному природному парку (Чернігівська область) // Сучасний стан збереження природного різноманіття та сталого використання ресурсів природно-заповідних територій. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю створення Яворівського національного природного парку. Смт Івано-Франкове, Яворівський національний природний парк. 2023. С. 155 – 163.
8. Положення про Ічнянський національний природний парк. – 2020. – 16 с.
9. Сущенко Л.І., Лисенко Г.М. Вибіркові санітарні рубки на території Ічнянського національного природного парку: доцільність, вплив на резерватні екосистеми та екологічний менеджмент // І Всеукраїнські науково-практичні читання пам’яті професора І.І.Гордієнка: Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2021. – С. 94 – 98.
10. Удра І.Х., Батова Н.І. Широколистяні ліси з грабом як реліктова та природоохоронна основа Ічнянского національного природного парку // Заповідна справа в Україні. – 2008. – Том 14. – Вип. 2. – С. 44 – 50.
11. Червона книга України. Рослинний світ / за редакцією Я.П. Дідуха. –- К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
12. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

УДК 574.4(477.5)

Чорна В.В., Чорна А.В., Лисенко Г.М.

Проблеми охорони угруповань гідрофітів, занесених до Зеленої книги України, на тлі змін гідрологічного режиму (на прикладі Ічнянського національного природного парку)

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article is devoted to the problem of protecting groups of hydrophytes (*Nuphareta luteae*, *Nymphaeeta albae*, *Nymphaeeta candidae, Utricularieta minoris,*), listed in the Green Book of Ukraine, against the background of changes in the hydrological regime (using the example of Ichnyansk National Nature Park). There is a rapid decrease in the area occupied by --- groups, which is associated with changes in the hydrological regime of large areas.

Ключові слова: гігрофіти, Зелена книга України, зміни гідрологічного режиму, Ічнянський національний природний парк.

Ічнянський національний природний парк (далі – Ічнянський НПП; Парк) розташований на території Прилуцького району Чернігівської області. За адміністративним поділом, територія Парку поділена на Хаєнківсько-Заудайське та Будянсько-Сезьківське природоохоронні науково-дослідні відділення.

Клімат території Ічнянського НПП помірно континентальний з м’якою зимою та теплим літом. Середньорічна температура становить + 10,2˚С. Територія Парку характеризується помірною зволоженістю. Середня кількість опадів становить 543,8 мм на рік, з них 70% випадає у теплий період року. Максимальна висота снігового покриву становить до 40 см. Стійкого снігового покриву 2023 року як і у попередні роки не спостерігалось. Інколи в зимові місяці випадав невеликий сніг, який швидко танув. Найбільша потужність снігового покриву у рік спостережень припадає на лютий місяць (коливається у межах 21-37 см). Вперше сніговий покрив було зафіксовано 16 грудня (0,5 см), а останні залишки (близько 2,0 см) 7 березня.

Згідно гідрологічного районування України, територія Парку знаходиться в межах Сульсько-Ворсклинської підобласті достатньої водності Лівобережної Дніпровської області достатньої водності. Для цієї зони характерна густота річкової мережі – 0,4-0,8 км/км², мішане живлення з часткою снігового (40-60%), поверхневий стік – 1,74 л/с·км.

Основу гідрологічної мережі Парку складає річка Удай та його ліві притоки – р. Іченька і р. Радківка з притоками, які належать до басейну р. Дніпра. Річка Удай бере початок з болота біля с. Рожнівка Ічнянської ОТГ Прилуцького району Чернігівської області і протікає

Придніпровською низовиною. Річище звивисте, завширшки 15-20 м (у верхній течії), до 20-40 м (у пониззі), завглибшки 0,3-1,5 м (місцями до 4,5 м). Похил річки 0,2 м/км. Заплава — двобічна, заболочена, на окремих ділянках – осушена. Поверхня заплави порізана староріччями, має яружно-балочну форму рельєфу, завдяки чому у балках побудована велика кількість ставків. Довжина р.Удай становить 327 км, площа басейну – 7030 км². Основними притоками, що протікають по території Парку є річки Іченька та Радківка, що складають основу його гідрологічної мережі.

Річка Іченька – ліва притока р. Удай, впадає в неї на відстані 267 км від гирла поблизу с. Грабів Прилуцького району. Протікає по території Парку. Довжина річки – 28 км. Площа басейну 167 км^2, ухил – 0,93 м/км. Річка рівнинна, річище слабозвивисте. Долина симетрична, маловиразна, шириною до 200 м, глибиною до 1,5 м. Схили і прилеглі балки пологі. Береги і русло частково заросли чагарником і лісом. Заплава двостороння шириною до 500 м. Русло на проязі 9,1 км спрямлене (під час торфорозробки) і має ширину до 5 м. Залісненість басейну складає 15%, заболоченість – 9%, решта території зайнята орними землями, луками і пасовищами.

Річка Радківка – ліва притока р. Удай і впадає в неї на відстані 262 км від гирла біля с. Радьківки Прилуцького району. Бере початок в с. Августівка з джерел. Довжина – 13 км, площа басейну 62,6 км^2. Похил річки – 2,2 м/км. Русло звивисте шириною до 2 м, швидкість течії – 0,3 м/с. Річка рівнинного типу, живлення мішане. Схили і береги заросли лісом, чагарниками. Має 6 приток довжиною менше 10 км. Річка Радківка протягом 3 км зарегульована 6-ма ставками штучного походження: Дзюбівський, Химчине, Філоновський, Садовський, Будівський та Центральний.

Зважаючи на засушливі весняно-літні та осінні періоди попереднього п’ятиріччя стан заповідних водних об’єктів є незадовільним, адже відмічається поступове пониження рівня води як у річках так і штучних водоймах (ставках) на території досліджень (Табл. 1).

Таблиця 1

Показники рівнів води на гідрологічних постах.

№	Назва гідрологічного поста	Показники рівня води, см		
		На період скресання криги	На період замерзання	Різниця, см
1	р. Удай	без води (б\в)	б\в	-
2	став "Зазим'є" -	нижче базового (-30)	нижче базового (-70)	- 40
3	русло поблизу с. Лучківка	нижче базового (-10)	нижче базового (-30)	- 20
4	русло поблизу с. Грабів	нижче базового (-120)	б/в	-
5	став "Мисливський"	б\в	б/в	-
6	став "Будянський" -	б\в	б/в	-
7	став ур. "Садове"	б\в	б/в	-
8	став поблизу с. Лучківка	б\в	б/в	-
9	став "Химчине"	б\в	б/в	-
10	став "Дзюбівка"	нижче базового (-100)	нижче базового (-100)	-

Гідрофіти (гідатофіти) – спеціалізована група водних рослин, які цілком або більшою своєю частиною занурені у воду. Серед них розділяють такі екобіоморфи: гелофіти – укорінені у ґрунті земноводні рослини; нейстофіти – з плаваючими на поверхні листками та гідатофіти – повністю занурені у воду рослини. Гідрофіти відіграють важливу роль в екології водойм (утворюють значну кількість біомаси, виділяють кисень, ефективно поглинають мінеральні речовини, створюють умови для розмноження і життєдіяльності багатьох представників фауни. Разом з цим, значна кількість видів-гідрофітів занесені до Червоної книги України [1] або формують рідкісні рослинні угруповання, що включені до останнього видання Зеленої книги України [2]. У таблиці 2 подано перелік таких угруповань: *Nuphareta luteae*, *Nymphaeeta albae*, *Nymphaeeta candidae* та *Utricularieta minoris,* причому

видом-домінантом останнього є вид, занесений до Червоної книги України – *Utricularia minor* L.[1].

Таблиця 2

Рослинні угрупування гідрофітів, що занесені до Зеленої книги України на території Ічнянського національного природного парку.

Найменування рослинного угрупування	Тенденції змін
Угруповання формації глечиків жовтих (*Nuphareta luteae*)	стабільна
Угруповання формації латаття білого (*Nymphaeeta albae*)	скорочується
Угруповання формації латаття сніжно-білого (*Nymphaeeta candidae*)	скорочується
Угруповання формації пухирника малого (*Utricularieta minoris*)	скорочується

Глобальні зміни клімату останнього десятиріччя, що проявляється у стрімкому зростанню температурних показників та водночас зменшенню кількості атмосферних опадів прямо відображаються на збільшенні аридизації клімату та змінах гідрологічного режиму значних територій. Особливо яскраво зазначені тенденції проявляються на території Ічнянського НПП яка за режимом зволоженості тяжіє до областей достатньої водності Лівобережно-Дніпровського регіону. На цьому тлі природні водотоки а, особливо, штучно створені ставки характеризуються значним водним дефіцитом (зменшення поверхневого стоку, уповільнення течії, зменшення площі водного плеса тощо). Зазначені тенденції призводять до зменшення площ аж до повного зникнення оселищ (біотопів) гідрофітів. Особливо критично дана тенденція проявляється біля Дзюбівського, Мисливського, Химчиного, Садівського та Будянського ставків. Кореневища глечиків жовтих, латаття білого та сніжнобілого виявились вище урізу води та згодом загинули.

Все вище зазначене вимагає негайного втручання у хід негативних процесів. Загальні алгоритми збереження та відтворення як окремих видів, так і їх угруповань зазначені у літописах природи [3] та "Положенні…" [4], однак не вирішують основної проблеми – протидії глобальним кліматичним змінам пов’язаних з аридизацією значних територій. Дана проблема є загальною для більшості заповідних територій Полісся та, особливо, Лісостепу України, де зберігається аборигенна гідрофільна рослинність. На сьогодні відсутні дієві механізми

протидії кліматичним змінам глобального характеру. Залишається лише проводити моніторинг сучасного стану гідрофільних угруповань для аналізу подальшого ходу сукцесійних процесів. Втім, для лісової рослинності Парку було запропоновано конкретні природоохоронні заходи щодо покращення стану лісових екосистем на тлі кліматичних змін [5].

Література

1. Червона книга України. Рослинний світ / [під заг. ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
2. Зелена книга України /під заг. ред. Я.П. Дідуха.- К.: Альтерпрес, 2009.– 448 с.
3. Літопис природи Ічнянського національного природного парку. 2022. – 286 с.
4. Положення про Ічнянський національний природний парк. 2020. – 16 с.
5. Лукіша В.В., Лисенко Г.М., Шульга О.О. Оцінка сукцесій рослинного покриву Ічнянського національного природного парку в умовах змін клімату // Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. : Видавничий дім "Гельветика", 2021. – № 7 (34). – С. 105 – 110.

Історія біології

УДК 582.3/99(477.51-21Ніжин) Михайловський

Тарасенко Л.І.

Дослідник рослинного світу С.І. Михайловський (за документами відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського)

Завідувачка відділу Музей природи Приостер'я Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського, Україна

The article is devoted to the coverage of biographical data, scientific and pedagogical activity of scientist-botanist Serhiy Ivanovich Mykhaylovskyi, his contribution to the development of botanical science at the end of the 19th and the beginning of the 20th century.

Ключові слова: С.І. Михайловський, ботанік, дослідник флористичного різноманіття, геоботанічні дослідження, викладач.

Не тільки на згадку імені, а й на дослідження біографії та науково-педагогічної діяльності заслуговує ботанік, дослідник, викладач Сергій Іванович Михайловський. У документах відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського (далі – фонди НКМ), архівних матеріалах Ніжинського відділу Державного архіву Чернігівської області (далі – ДАЧО), інтернет-ресурсах вдалося віднайти низку фактів з біографії С.І. Михайловського.

Народився Сергій Іванович Михайловський 17.08.1877 р. у м. Ніжин Чернігівської губернії в родині викладача кафедри російської словесності Ніжинської класичної гімназії при Історико-філологічному інституті князя Безбородька Івана Миколайовича Михайловського [1]. Відсутні точні відомості щодо початкової освіти Сергія Михайловського. Потребує додаткової перевірки версія щодо його навчання у Ніжинській гімназії. У фондах НКМ зберігається портретна світлина з фотосалону В.І. Пржилуского у м. Ніжин, на якій С. І. Михайловського зафіксовано у формі гімназиста. На звороті є напис олівцем (гімназист Ніжинської гімназії).

Вищу освіту здобув в елітному на той час закладі – Імператорському Юрьєвському Університеті (Дерптський, нині – Тартуський, Естонія), навчався на біологічному факультеті [2].

За дорученням Товариства Природодослідників згаданого Університету, членом якого був С.І.Михайловський, впродовж 1900-1903 рр. вивчав рослинний світ Ніжинського повіту Чернігівської губернії (здійснив ботанічні експедиції "екскурсії" у 28 населених пунктах: Ніжин, Вересоч, Хібаловка, Дремайлівка, Заньки, Вертієвка, Мала Кошелівка, Кукшин, Зруб, Плоске, Мрин, Кунашівка, Пашківка, Талалаївка, Хвилівка, Синяки, Володькова Дівиця, Погребець, Даніно,

Шатура, Лосинівка, Степанівка, Татарівка, Сальне, Макіївка, Яхнівка, Томашівка, Андріївка. Результати флористичних досліджень опубліковано в "Працях Ботанічного саду Юрьєвського університету" під назвою "Очерк растительности Нежинского уезда Черниговской губернии" (1903). У зазначеному доробку автор дав загальну характеристику району дослідження: географічне положення Ніжинського повіту, кліматичні умови, геологічну будову, типи ґрунтів, характеристику рослинних угруповань ("лісова рослинність, лучно-болотна; болотно-водна; пісчана; степова; культурна й бур'яни"). За системою Вармінга С.І. Михайловським здійснено геоботанічні описи 36 порядків, 83 родин, 666 різновидів рослин. Окрім того, дослідник склав схематичну ботаніко-географічну карту Ніжинського повіту. Зібраний власноруч гербарій з 628 видів квіткових рослин С.І. Михайловський передав Ботанічному саду при Імператорському Юрьєвському Університеті [3].

По закінченню навчання С.І.Михайловський досліджував флору Кавказу (1903-1906) на посаді помічника ботаніка (консерватора) Тифліського ботанічного саду [4]. Посаду головного ботаніка обіймав відомий дослідник, фундатор української ботанічної науки О.В. Фомін, тож така співпраця сприяла геоботанічним дослідженням, науковому пошуку. Під час експедиції, на горі Аскяр-даг в Карській області С.І. Михайловський зібрав цибулини рослин, які висадили у Тифліському ботанічному саду. З'ясувалося, що це новий вид роду *Fritillaria*, Вид описано О.В. Фоміним й названо *Fritillaria Michailovskyi sp.n. Fomin* (рябчик Михайловського) [5]. За сумісництвом С.І. Михайловський працював викладачем природознавства Тифліської реальної школи. У 1906 р. через захворювання на малярію змушений покинути науково-дослідницьку роботу у Тифлісі.

Подальше життя ботанік пов'язав з педагогічною роботою. Упродовж 1906-1924 рр. працював у навчальних закладах м. Полтава й Полтавщини: у 1906-1907 рр. викладав природознавство у Полтавській реальній школі, Полтавській жіночій гімназії; упродовж 1907-1914 рр. перебував на посаді викладача Полтавської 2-ої чоловічої гімназії; виконував обов'язки інспектора гімназії; упродовж 1914-1924 рр. перебував на посадах викладача природознавства Більської гімназії, директора Голінківської трудової школи, 7-річної школи Конотопського округу [6].

У фондах НКМ зберігається друкована промова "Природознавство, як загальноосвітній предмет в середній школі", проголошена Сергієм Івановичем на урочистому засіданні з приводу річниці Полтавської 2-ої чоловічої гімназії 25 вересня 1909 р.. С. І. Михайловський ґрунтовно довів свою думку, що загальноосвітній процес неможливий без

всебічного вивчення природничих наук. Його вислів "Природа- велика книга таємниць, а разом з тим, джерело людської мудрості, але, щоб вчитися у неї мудрості, її потрібно прагнути пізнати" ніколи не втратить своєї актуальності [7].

Сімейні обставини змусили С.І. Михайловського у 1924 р. повернутися до м. Ніжин з наміром влаштуватися на викладацьку роботу до Ніжинського інституту народної освіти. Тим часом працював вчителем природознавства у Ніжинських 7-річних трудових школах №4, №2, на посадах у Ніжинському окружному фінансовому відділі [8]. Був членом спілки робітників освіти ("Робос") (1924), членом спілки "Совработник" (1925) [9].

З 01.09.1929 р. до 01.05.1936 р. працював у Ніжинському інституті народної освіти, після реорганізації – Ніжинському інституті соціального виховання, Ніжинському педагогічному інституті імені М.В.Гоголя на посаді доцента кафедри біології.

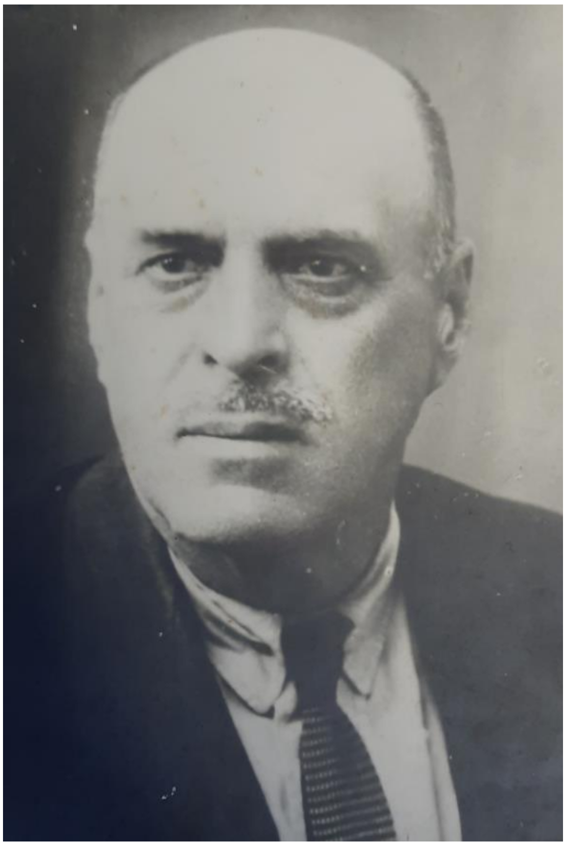
У Ніжинському виші читав курс ботаніки з рослинництвом, лекції з визначення рослин, методику викладання природознавства, був керівником педагогічної практики [10]. Окрім ботанічних дисциплін викладав кристалографію, мінералогію, завідував кафедрою фізичної географії та мінералогії з геологією [11]. Значним є його вклад по підготовці педагогічних кадрів, залученню студентської молоді до наукових досліджень.

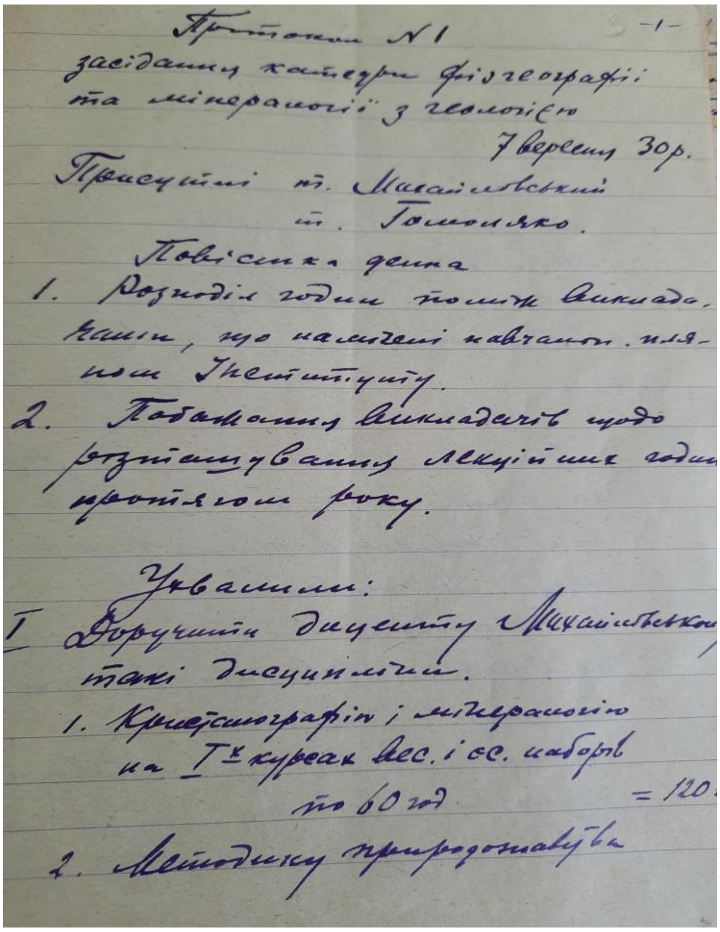
С.І. Михайловський мав високу кваліфікацію фахівця у галузі ботаніки. Під час флористичних досліджень вчений гербаризував рослини й дотепер у фонді науковий гербарій Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя зберігаються 410 гербарних зразків колектора С.І. Михайловського [12]. "Зібраний під час обслідування та опрацьований мною гербарій схоронюється в біологічному кабінеті Ніженського Педагогічного Інституту. Українська номенклатура взята мною з Академічного Словника Української номенклатури видання 1928 року" [13].

Дослідження вченим флори Ніжинського повіту (Чернігівська губернія), боліт і луків Ніжинщини, Кавказу (Тифліська губернія), Закавказзя (Муганський степ) стали значним внеском у розвиток ботанічної науки кінця XIX початку XX століття.

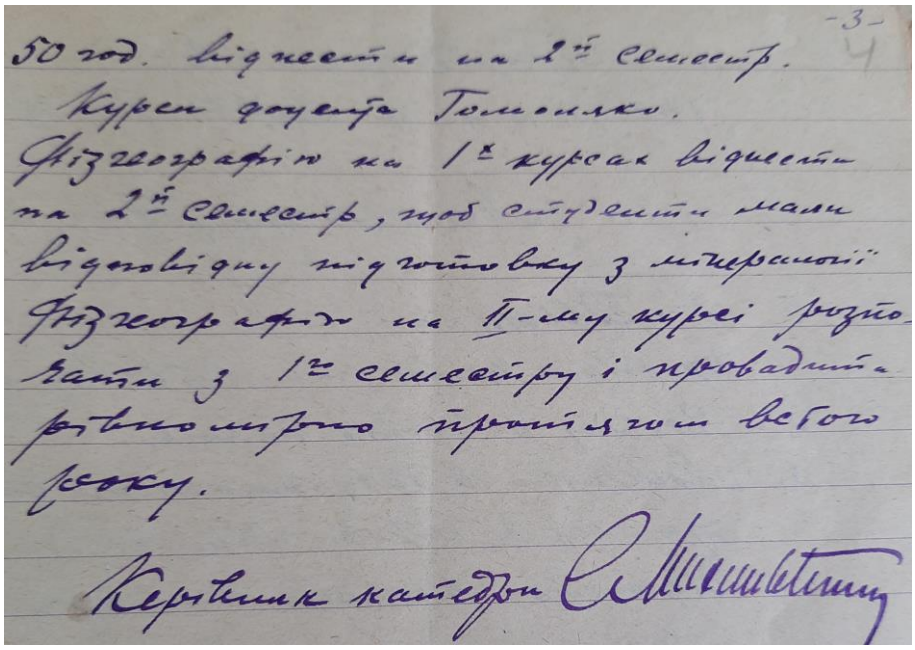
У м. Ніжин С.І. Михайловський проживав за адресою вулиця Комунальна, 9.

Помер ?.06.1943 р., похований на Ніжинському Троїцькому кладовищі у родинному похованні Михайловських.




Протокол № 1
засідання катедри фізгеографії
та мінералогії з геологією
7 вересня 30 р.
Присутні: т. Михайлівський
т. Гомоляко.
Повістка денна
1. Розподіл годин поміж викладачами, що намічені навчальн. пляном Інституту.
2. Побажання викладачів щодо розпланування лекційних годин протягом року.

Ухвалили:
I Доручити доценту Михайлівському такі дисципліни.
1. Кристалографію і мінералогію на I-х курсах вес. і ос. наборів по 60 год = 120.
2. Методику природознавства


-3-
4
50 год. відвести на 2-й семестр.
Курси доцента Гомонько.
Фізгеографію на 1-х курсах відвести
на 2-й семестр, щоб студенти мали
відповідну підготовку з мінералогії
Фізгеографію на II-му курсі розпо-
чати з 1-го семестру і провадити
ретельно протягом всього
року.
Керівник кафедри

Джерела та література:

1. [Електронний ресурс]. Режим доступу https://familio.org/persons/0a06c290-bb65-47c6-a025-d0e0d4cd236b
2. Спогади І.С. Михайловської від 24 серпня 1971р.; портретна світлина С.Михайловського у формі гімназиста/ Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського.
3. Mykhailovskyi S. Y. Ocherk rastytelnosty Nezhynskoho uezda Chernyhovskoi hubernyy / Trudy Obshchestva estestvoyspytatelei pry Ymperatorskom Yurevskom unyversytete. – 1903. T. 12. S. 1 54. // Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського.
4. Zhurnal «Trudy Tyflysskoho botanycheskoho sada». – 1906 r./ Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського.
5. Fomyn A. Novyi vyd Fritillaria s Kavkaza // Vestnyk Tyflysskoho botanycheskoho sada. – 1905. – Vyp. 1. – S. 18–19.Посвідчення (трудовий список доцента ботаніки НДПІ ім. М.В. Гоголя С.І. Михайловського) / Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею Імені Івана Спаського.
6. Посвідчення (трудовий список доцента ботаніки НДПІ ім. М.В. Гоголя С.І. Михайловського) / Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею Імені Івана Спаського.
7. Mykhailovskyi S. Y. Estestvoznanye, kak obshcheobrazovatelnyi predmet v srednei shkole / Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею Імені Івана Спаського.
8. Посвідчення (трудовий список доцента ботаніки НДПІ ім. М.В. Гоголя С.І. Михайловського) / Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею Імені Івана Спаського.

9. Державний архів Чернігівської області (далі – ДАЧО), ф. Р-6121, оп.2, спр. 527, арк.14
10. ДАЧО, ф.Р-6121, оп.1, спр. 508, арк.1, 2
11. ДАЧО, ф. Р-6121, оп.1, спр. 441, арк.1-4,18
12. Шиян Н.М., Лисенко Г.М. Гербарна колекція Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя // Укр. ботан. журн. – 66, № 3. – 2009. – С. 416–426.
13. С.І. Михайловський Болота і луки Ніжинщини/ Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею Імені Івана Спаського

Відомості про авторів

1. **Davitashvili Magda David,** Doctor of Biological Sciences, Professor, Program Coordinator of Quality Assurance Office, Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
2. **Zuroshvili L. D.,** Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
3. **Margalitashvili D. A.,** Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
4. **Natsvlishvili N. K.,** Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
5. **KiparoidzeL.I.,** European University.
6. **Józef Antonowicz,** Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Earth Sciences, Department of Environmental Chemistry and Toxicology,Poland
7. **Tomasz Wróblewski,** Pomeranian University in Słupsk, Department of Physics, Poland.
8. **Аксиленко М.Д.,** старший науковий співробітник, к.с-г. наук, Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України, Україна.
9. **Антонюк Я.І.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
10. **Білик М.М.,** директор Ічнянського національного природного парку, Україна.
11. **Богдан О.В.,** аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
12. **Боднар В.В.,** співробітник, старший лаборант Зоологічний музей, Державний вищий навчальний заклад «Ужгорожськийнаціоналний Університет», Україна.
13. **Бойко К.М.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
14. **Вернигор А.Ю.,** студентка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
15. **Веслогузова З.Г.,** магістранта, Одеський державний екологічний університет, Україна.
16. **Гавій В.М.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
17. **Гавій Т.А.,** аспірантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
18. **Гайдай Д.,** студентка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

19. **Гірман О.Р.,** магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, НІКЗ «Гетьманська столиця», Україна.
20. **Демешкант В.І.,** Природничий університет, Вроцлав, Польща.
21. **Дідик Л.В.,** молодший науковий співробітник, КЗ «Регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський», Україна
22. **Долженко Ю.В.,** аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
23. **Іванова І.С.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
24. **Іваницька Ю.А.,** аспірантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
25. **Євдокименко В.О.,** заступник директора Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П.Кухаря, Україна.
26. **Калініченко В.В.,** магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
27. **Каменська Ю.С.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
28. **Краснікова А.В.,** студентка, Ніжинський держаний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
29. **Крон А.А.,** завідувач, Зоологічний музей Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Україна.
30. **Кузьменко Л.П.,** кандидат бяологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
31. **Куштурна Н.В.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, НІКЗ «Гетьманська столиця», Україна.
32. **Кучменко О.Б.,** доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
33. **Лисенко Г.М.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
34. **Лобань Л.О.,** кандидат біологічних наук, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
35. **Любчикова Д.Р.,** студентка, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
36. **Луканюк Д.В.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

37. **Матюшко С.М.,** аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
38. **Мерзлікін І.Р.,** кандидат біологічних наук, доцент заповідник «Михайлівська цілина», Україна.
39. **Мехед О.Б.,** кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
40. **Онанко Ю.А.,** доктор філософії, старший науковий співробітник, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна.
41. **Осадча А.В.,** студентка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
42. **Осьмачко О.М.,** студентка, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
43. **Паливода Ю.М.,** доктор філософії, асистент кафедри біології Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
44. **Пасічник С.В.,** кандидат біологічних наук, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
45. **Петруша О.І.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
46. **Полотнянко Л.В.,** аспірантка, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
47. **Попадич М.В.** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
48. **Потапенко В.М.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
49. **Приплавко С.О.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
50. **Рековець Л.І.,** доктор біологічних наук, професор, Природничий університет, Вроцлав, Польща.
51. **Романчук М.Є.,** кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Одеський державний екологічний університет, Україна.
52. **Степаненко О.П.,** старший науковий співробітник, Прилуцький краєзнавчий музей ім. В. І. Маслова, Україна.
53. **Тарасенко Л.І.,** завідувачка відділу «Музей природи Приостерь'я» Ніжинського краєзнавчого музеєю імені Івана Спаського, Україна.
54. **Ткаченко Т.В.,** старший дослідник, кандидат хімічних наук, Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П.Кухаря, Україна.

55. **Третяк О.П.,** кандидат біологічних наук, доцент, декан природничо-математичного факультету, професор кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
56. **Федун О.М.,** кандидат біологічних наук, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
57. **Філоненко С.В.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
58. **Шелудько Є.В.,** старший науковий співробітник кандидат хімічних наук, Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П.Кухаря, Україна.
59. **Шиян, Н.М.,** кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Україна.
60. **Шкурай Ю.О.,** магістранта, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка, Україна.
61. **Шокарева Л.Р.,** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
62. **Шульга О.О.,** магістр екології, головний природоохоронець, Ічнянський національний природний парк, Україна.
63. **Чорна А.В.** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна, Україна.
64. **Чорна В.В.** магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна, Україна.
65. **Ячна М.Г.,** заступник декана з навчальної роботи, старший викладач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.