

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки
Випуск 24

Херсон 2017

УДК 57(082)
ББК 28я43
П 77

Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 24.

П 77 Збірник наукових праць / Редколегія: Зав'ялов В. П. – голова, Бойко М. Ф., Волох А. М. та ін. – Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В. С., 2017. – 116 с.

ISSN 2524-0838

Збірник включено до Переліку наукових видань ВАК України, у яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт з біологічних наук (Ресстрація у ДАК України: Наказ № 1413 від 24.10.2017 р.)

Друкується на підставі рішення Вченої ради Херсонського державного університету (протокол № 2 від 23.09.2017 р.)

У збірнику представлені результати наукових досліджень в галузі біологічних наук: фізіології людини і тварин, ботаніки, екології, зоології, тощо. Збірник адресований науковим співробітникам, викладачам вищих навчальних закладів, аспірантам, студентам.

Редакційна колегія:

Головний редактор – *Зав'ялов Володимир Петрович*, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

Члени редакційної колегії:

Бойко Михайло Федосійович, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

Волох Анатолій Михайлович, д.б.н., професор (Таврійська державна аграрно-технічна академія, Мелітополь, Україна);

Коробейніков Георгій Валерійович, д.б.н., професор (Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна);

Макарчук Микола Юхимович, д.б.н., професора (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна);

Мойсієнко Іван Іванович, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

Радченко Олександр Григорович, д.б.н., професор (Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна);

Рошков Ігор Миколайович, д.б.н., професор (Миколаївський державний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна);

Сидорович Марина Михайлівна, д.п.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

Ткаченко Галина Михайлівна, к.б.н., Phd (Поморська академія, Слупск, Польща);

Ходосовцев Олександр Євгенович, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

Шандра Олексій Антонович, д.м.н., професор (Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна);

Янчій Роман Іванович, д.б.н., професор (Інститут фізіології імені О.О. Богомольця, Київ, Україна);

Відповідальний секретар – *Гасюк Олена Миколаївна*, к.б.н., доцент (Херсонський державний університет, Херсон, Україна).

ISSN 2524-0838

ББК 28я43
© Факультет біології, географії і екології, ХДУ, 2017

*Шановні читачі та автори
Природничого альманаху!*

*Від щирого серця вітаємо вас із
Новим роком та Різдвам Христовим!
Бажаємо вам професійного зростання
та наукових звершень, миру та
добробуту у ваших родинах! Хай новий
рік принесе нам щастя та здоров'я!
Ми дуже дякуємо вам за співпрацю та
маємо надію, що у новому році ми разом
зробимо Альманах ще кращим!*



*З повагою,
Редакція
Природничого альманаху*

ЗМІСТ

Вишневецька Л.В., Вишневецький В.П., Попович Т.А., Рябініна Г.О., Іваніщук С. М. ПІЗНАВАЛЬНИЙ ІНТЕРЕС – ОСНОВНА РУШІЙНА СИЛА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ФОРМУВАННЯ	7
Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я. БІОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДИНИ MENYANTHACEAE (DUMORT.) DUMORT. КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ	18
Ершова О. Н., Каракис С. Г., Лавренюк Т. И., Драгоева А. Г., Ковтун О. А. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ САМЦОВ И САМОК <i>RAPANA VENOZA</i> С АКВАТОРИИ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ	33
Павлова Н.Р., Издебська О.С., Павлов В.В. АНАТОМІЧНА БУДОВА ДВОРІЧНОГО СТЕБЛА <i>ZIZYRHNUS JUJUBE</i> ..	42
Казначєєва М. С., Аркушина Г. Ф., Ворона С. О. РОЛЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ВИЗНАЧЕННІ СИСТЕМАТИЧОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТВАРИН	50
Коноваленко О. Є., Сидорович М. М., Ковальова Є. Г., Кот С. Ю. ЗМІНИ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНОГО СПРОКАРБОНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФІТОТЕСТІВ	57
Кузьменко Л.П., Салій Т.В. ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ НІЖИНСЬКОГО МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ЖИТТЯ	68
Lanovenko E. STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE KHERSON REGION POPULATION SYSTEM AND ITS TRANSFORMATION UNDER INFLUENCE OF MARRIAGE MIGRATION	73

Оксентюк Я. Р. АКАРИДИЄВИ КЛІЩІ ПІДРОДИНИ RHIZOGLYPHINAE (ACARIFORMES, ACARIDAE) – ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	81
Шевряков М. ІНСУЛІН: ШЛЯХ ДО ІСТИНИ	88
Шешурак П.Н., Назаров Н.В., Стрелец А.В. БОЖЬИ КОРОВКИ (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) В САДАХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ	104

УДК 54.371

Вишневська Л.В., Вишневський В.П.,
Попович Т.А., Рябініна Г.О., Іваніщук С. М.

ПІЗНАВАЛЬНИЙ ІНТЕРЕС – ОСНОВНА РУШІЙНА СИЛА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ФОРМУВАННЯ

Ключові слова: пізнавальний інтерес, активізація навчання, суб'єкт пізнання, інтелектуальні та практичні вміння, інноваційне дидактичне середовище, критеріально-показниковий апарат пізнавального інтересу, мотиваційний, змістово-процесувальний та емоційно-вольовий компоненти пізнавального інтересу, динаміка розвитку пізнавального інтересу учнів

Вступ. Сучасні умови діяльності школи висувають підвищені вимоги до організації розумової діяльності школярів. Особливе значення надається проблемі адаптації учнівської молоді до стрімкого скорочення періоду оновлення суспільних знань. В таких умовах необхідно, щоб основні пізнавальні здібності та інтелектуальні уміння, потрібні для успішного оволодіння системою швидко обновлюваних знань, заклалися організацією і змістом шкільної освіти. Найважливішою передумовою формування цих властивостей особистості і є розвиток у школярів стійкого пізнавального інтересу. Саме пізнавальний інтерес є рушійною силою того, що процес пізнання трансформується в психіці молоді особистості з обов'язку у її внутрішню потребу. Такий інтерес виступає епіцентром активізації навчання, розвитку пізнавальної самостійності школярів, формування у них позитивного ставлення до процесу й результатів навчальної праці і стає базисом для майбутнього систематичного оновлення знань і умінь у дорослому віці [1,4,5, 7,8,11].

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.

Отже сучасна педагогічна практика має вирішувати одне з провідних завдань – створювати дидактичне середовище, яке б об'єктивно сприяло формуванню у школярів стійкого пізнавального інтересу. Але будь-яка інновація у навчально-виховних процесах доцільна лише тоді, коли вона дає певний педагогічний ефект – появу нових позитивних якостей або певне підвищення результативності формування цих якостей у суб'єкта пізнання [6,9,10,11]. Визначення педагогічного ефекту формування стійкого пізнавального інтересу ускладнюється тим, що ця властивість є внутрішнім станом особистості, який не підлягає безпосередньому спогляданню та вимірюванню. Виявляти його можна лише опосередковано за певними проявами. Таким чином, педагогічна практика потребує для його виявлення та планомірного розвитку об'єктивної сукупності критеріїв і показників, які б дозволяли з достатньою достовірністю відслідковувати динаміку змін

цього достатньо складного внутрішнього стану особистості під впливом певних педагогічних технологій. А відтак визначати їх ефективність та доцільність використання кожної з них в масовій практиці.

Керуючись таким концептуальним підходом, ми розробили методику експериментальної перевірки педагогічної ефективності інновації, направленої на формування пізнавального інтересу (у нашому випадку до хімії, як однієї з перспективних природничих дисциплін, яка відіграє провідне місце у розвитку наукового прогресу людства).

Аналіз досліджень і публікацій та виділення невіршених завдань проблеми. Теоретико методологічну базу дослідження складають праці педагогів і психологів З.А. Абасова, Л.І. Божовича, Б.І. Додонова, Л.В. Мар`яненко, Н.Г. Морозової, Г.І. Щукіної, в яких доведено, що пізнавальний інтерес є однією з провідних рушійних сил навчальної діяльності, визначені підходи щодо класифікації пізнавального інтересу та його значення як найважливішого мотиву до більш ґрунтовного засвоєння учнями змісту шкільної освіти і формування стійких інтелектуальних і практичних умінь, запропоновані рівні розвитку й відповідно різний характер їх прояву.

Разом з тим, незважаючи на значну розробку проблеми формування пізнавального інтересу в теорії, масовій педагогічній практиці суттєво бракує засобів діагностики їх сформованості з врахуванням ефективності.

Формулювання мети статті. На підставі сутності пізнавального інтересу особистості визначити педагогічні умови його розвитку в процесі вивчення хімії на прикладі розробки і впровадження спецкурсу з хімічного аналізу вод Херсонщини та здійснити експериментальну перевірку його ефективності щодо формування пізнавального інтересу школярів до цієї дисципліни.

Виклад матеріалу дослідження. Однією з основних передумов розвитку пізнавального інтересу є усвідомлення учнями практичної значущості засвоєваних знань. Для реалізації цієї передумови ми цілеспрямовано розробили і запропонували спецкурс «Хімічний аналіз водойм Херсонщини», який дає змогу розширити уявлення учнів щодо використання хімічних знань в утилітарних, прагматичних цілях, сформувані адекватні таким цілям практичні вміння, продемонструвати значущість таких знань для екології і пов'язати їх з суспільно-корисною працею, забезпечити пропедевтичний рівень готовності до допрофесійної підготовки школярів за природничими профілями.

Для такого спецкурсу запропоновано використати час варіативної частини навчального плану загальноосвітніх закладів в обсязі 1 година на тиждень у першому півріччі 9 класу. Програма спецкурсу «Хімічний аналіз водойм Херсонщини» тісно пов'язана з курсами аналітичної, неорганічної та загальної хімії, екологією людини. Вона розширює та поглиблює їх

знання та одночасно розкриває перед учнями цікаві та важливі сторони практичного використання хімічних знань [2,3].

Використавши спецкурс як інноваційне дидактичне середовище, ми переслідували мету - визначити його вплив на кількісно-якісні показники ставлень учнів до вивчення хімії; сформованість конкретних вмінь учнів з проведення хімічних дослідів і інтерпретацію значущості їх результатів для практичного використання в життєдіяльності, що інтегруючись утворюють пізнавальний інтерес як стійкий внутрішній стан особистості.

До організації педагогічного експерименту нами визначені основні вимоги:

1. Необхідність застосування розгалуженого критеріально-показникового апарату, за яким можливо по зовнішнім проявам спостерігати динаміку розвитку такого внутрішнього стану особистості як пізнавальний інтерес

2. Об'єктивна необхідність добірки декількох діагностичних засобів, які б дозволили виявляти, фіксувати і обробляти вплив розробленого і впровадженого комплексу змістовно-методичного забезпечення спецкурсу на динаміку змін пізнавального інтересу учнів до природничих дисциплін, взагалі, і особливо до хімії. Така полікомпонентність діагностичних засобів також зумовлена значними труднощами «діагностики» ефективності формування пізнавальних інтересів як внутрішнього стану особистості.

3. Реальна потреба розробки шкали ранжування рівнів сформованості пізнавального інтересу учнів.

4. Застосування методик статистичної та графічної обробки результатів дослідно-експериментальної роботи та інтерпретації висновків при здійсненні порівняльно-аналітичного аспекту виявлення впливу експериментальної методики на фоні традиційної для підтвердження можливості екстраполяції розробленого нами комплексу в масову практику.

На забезпечення першої з цих вимог ми здійснили розробку критеріально-показникового апарату (рис. 1.)

Друга і третя вимоги реалізовані використанням наступних діагностичних методик з розробкою для них рівневих шкал для статистичної обробки результатів експерименту та аналізу динаміки розвитку пізнавальних інтересів учнів експериментальних класів, в яких вивчався як базовий (інваріантний) курс хімії, так і варіативний спецкурс за рахунок годин варіативної частини навчального плану ЗНЗ, та контрольних класів, в яких вивчався тільки базовий курс хімії:

1). **Самооцінка шляхом анкетування.** Дану методику ми розробили за певною аналогією з відомою в педагогічній практиці методикою ОДАНІ (Орієнтовно діагностична анкета інтересів) Нами розроблений адаптований варіант анкети діагностики інтересів до хімії (АНІХ). В основу АНІХ нами було покладено закриті питання дихотомічного характеру, на які учні мали

давати відповіді («так», «частіше так, чим ні», «частіше ні, чим так»). Такий характер відповідей мав на меті забезпечити можливість тлумачення кожної відповіді як такої, що відповідає одному з трьох рівнів сформованості пізнавального інтересу, а також можливість введення для кожного рівня кількісного показника наступним чином :

- високому – відповідь «так» – оцінюється в 3 бали;
- середньому – відповідь «частіше так, чим ні» – оцінюється в 2 бали;
- низькому – відповідь «частіше ні, чим так» – оцінюється в 1 бал.

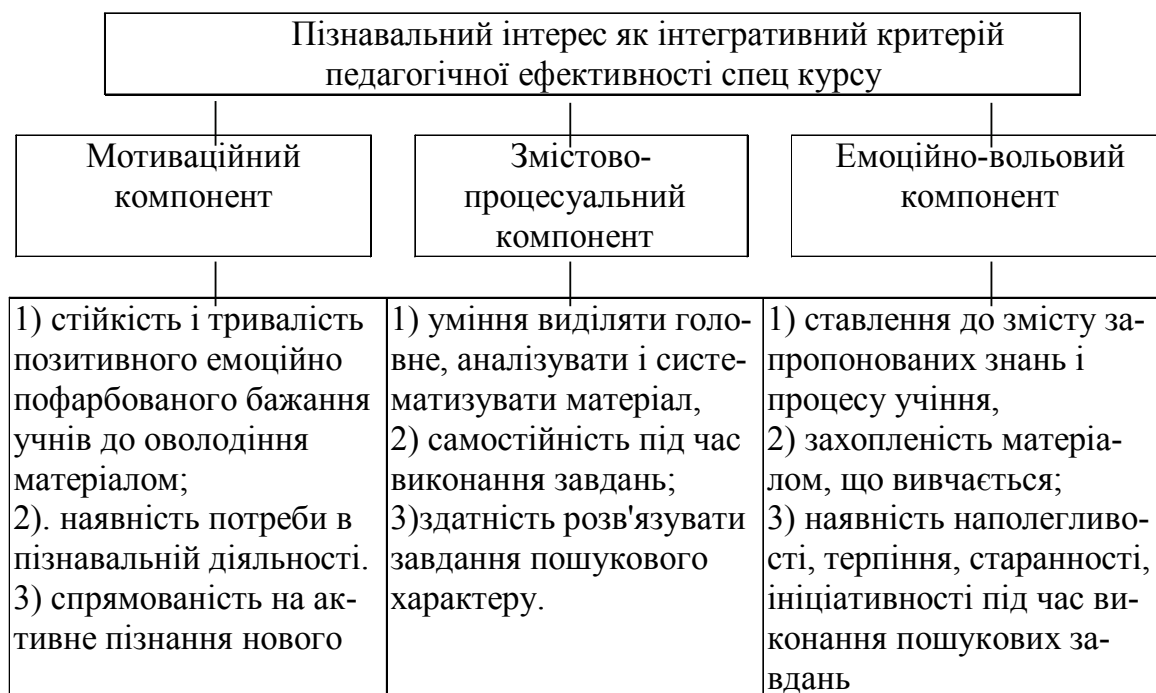


Рис. 1. Критеріально-показниковий апарат дослідження ефективності формування у школярів пізнавального інтересу при вивченні спецкурсу

Оскільки питань в АнІХ було 10, то при обробці анкет кожен учень міг отримати кількісний еквівалент самооцінки пізнавального інтересу (Спі) від 30 балів (максимум) до 10 балів (мінімум). Для здійснення подальшої оцінки впливу розробленого нами і впровадженого методичного забезпечення на розвиток пізнавального інтересу учнів до хімії, було розроблено таку кількісну шкалу розподілу учнів по рівням:

- високий рівень (Свпі) – від 25 до 30 балів (діапазон 6 балів);
- середній (Сспі) – від 18 до 24 балів(діапазон 7 балів);
- низький (Снпі) – від 10 до 17 балів (діапазон 8 балів).

За даною методикою було здійснено I зріз на початку та II зріз в четвертій чверті двох навчальних років. Результати анкетування статистично оброблялись для всіх паралелей експериментальних та контрольних класів. В таблиці 1 представлені показники (у відсотках)

розподілу учнів по рівнях самооцінки пізнавальних інтересів (Спі), що в певній мірі характеризують динаміку розвитку ставлень учнів до навчального предмету хімія та до власної хімічної освіти.

Дані таблиці 1 свідчать про таку тенденцію: і в експериментальних, і в контрольних класах відбувався поступовий перехід учнів з низького на середній та з середнього на високий рівні пізнавального інтересу. Але темпи такого переходу в експериментальних класах, були відчутно вищими, ніж в контрольних.

Таблиця 1

Зведені результати розвитку пізнавального інтересу учнів, визначені за методикою самооцінки за анкетною АНІХ.

Рівні проявів пізнавального інтересу	Розподіл учнів по рівнях (в процентах)		
	I зріз – на початку експерименту	II зріз – на етапі завершення експерименту	Приріст Спі
Високий рівень	<u>28,0</u>	<u>39,2</u>	<u>11,1</u>
	28,8	31,2	2,4
Середній рівень	<u>36,0</u>	<u>41,6</u>	<u>5,6</u>
	35,2	37,6	2,4
Низький рівень	<u>36,0</u>	<u>19,2</u>	<u>- 16,8</u>
	36,0	31,2	- 4,8

Примітка: в чисельнику – статистичні показники учнів експериментальних класів; в знаменнику – статистичні показники учнів контрольних класів.

Для підтвердження даної тенденції нами були розроблені та використані ще дві діагностичні методики.

2). **Методика «Біологічний годинник»**, що здійснюється шляхом хронометражу реального і уявного часу, витраченого учнями на виконання завдань, яка достатньо розроблена в літературі з практики педагогічних досліджень і відома під назвою «Біологічний годинник». Суть даної методики полягає у тому, що учневі, який виконує нове завдання з високим рівнем інтересу, здається, що він працює над ним менше часу, ніж насправді. Для учня, який має середній рівень інтересу, уявний і реальний час на виконання певного завдання співпадають або мають невеликі розбіжності. Учень, у якого інтерес сформований на низькому рівні, як правило, називає уявний час більший, ніж реальний. Опитування учнів про умовний час виконання ними завдань і хронометраж реального часу здійснювалось нами при виконанні учнями лабораторних дослідів та практичних робіт, передбачених програмою інваріантного курсу хімії, як у експериментальних, так і у контрольних класах.

При цьому ми скористались визначенням коефіцієнту невідповідності часу, який обчислювався наступним чином:

$$Kn = t \text{ уявне} / t \text{ реальне},$$

де: **Kn** – коефіцієнт невідповідності уявного і реального часу;

t уявне – час, що вказував учень (в хвиликах);

t реальне – час, що фіксувався вчителем при виконанні учнями завдання.

Таким чином, для учнів, що працювали з високим рівнем інтересів, **Kn**, як правило, складав менше одиниці, для учнів з середнім рівнем інтересу, **Kn** знаходився в межах одиниці, а для учнів з низьким рівнем інтересу, **Kn** був, як правило, більше одиниці. На цій підставі була розроблена така шкала:

Kn = від 0,5 до 0,95 – високий рівень,

Kn = від 0,95 до 1,05 – середній рівень,

Kn = від 1,05 до 1,5 – низький рівень.

Дана методика використовувалась вчителями в експериментальних і контрольних класах при виконанні учнями лабораторних дослідів базового курсу хімії у кожній навчальній чверті. Статистично оброблені результати, накопичені за даною методикою, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Зведені результати проявів пізнавального інтересу, визначені за методикою «Біологічний годинник»

Рівні \ Прояви	Показники прояву пізнавального інтересу (в %)			
	I чверть	II чверть	III чверть	IV чверть
високий рівень інтересу	<u>22,4</u>	<u>24,8</u>	<u>26,4</u>	<u>30,4</u>
	20,8	21,6	22,4	24,0
середній рівень інтересу	<u>35,2</u>	<u>36,8</u>	<u>40,0</u>	<u>44,8</u>
	33,6	34,4	35,2	36,0
низький рівень інтересу	<u>42,4</u>	<u>38,4</u>	<u>33,6</u>	<u>22,6</u>
	45,6	44,0	42,4	40,0

Примітка: в чисельнику – статистичні показники учнів експертних класів; в знаменнику – статистичні показники учнів контрольних класів/

З метою унаочнення динаміки зростання пізнавального інтересу за даними таблиці, побудовано графіки (рис. 2).

Характер показників таблиці 1 та графіків (рис. 2) в певній мірі підтверджує тенденцію більш високих темпів зростання пізнавального інтересу в учнів експериментальних класів порівняно з учнями контрольних класів.

Однак діагностичні методики, що наведені вище, мають деякий елемент суб'єктивності, тому для підвищення доказовості експериментальних даних, ми застосували ще одну наступну діагностичну методику:

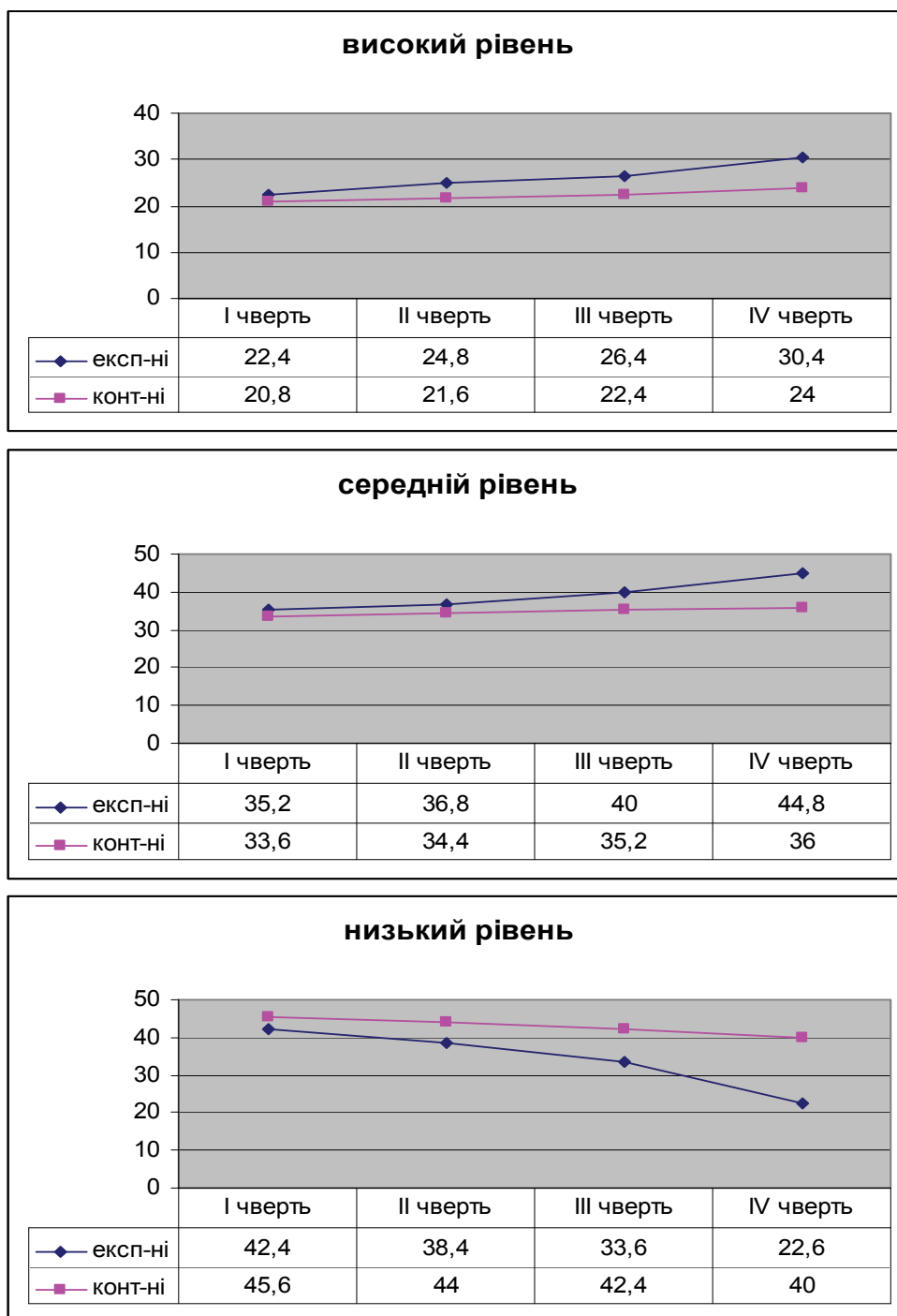


Рис. 2. Графіки змін в розподілі учнів по рівням пізнавального інтересу протягом навчального року за методикою «Біологічний годинник»

3). Усі особливості інтересів тим чи іншим чином проявляються в ході навчання на уроках природничих дисциплін й тому можуть бути вивчені **методикою експертної оцінки** вчителями, що цілеспрямовано спостерігають і фіксують рівні розвитку пізнавального інтересу школярів за допомогою розроблених нами «Анкети експертної оцінки» та «Протоколу

експертної оцінки». Така методика використовувалась до початку експерименту та після вивчення учнями курсу хімії 9 класу. В анкеті експертної оцінки розроблено 9 запитань, кожне з яких розкриває один з дев'яти проявів пізнавального інтересу, що включений в нижній розділ «Критеріально-показникового апарату» Робота вчителів – експертів проводилася шляхом виставляння в «Протоколі експертної оцінки» кожному учню знака «+» в графі літерного індексу відповіді, що, на їх думку, притаманна учневі як пріоритетна ступінь прояву пізнавального інтересу, що містяться в сутності запитання.

Після заповнення вчителями «Протоколів», нами здійснена кількісна обробка експертних оцінок за такою шкалою:

- індекс а) –високий рівень пізнавального інтересу – 3 бали;
- індекс б) –середній рівень пізнавального інтересу – 2 бали;;
- індекс в) –низький рівень пізнавального інтересу – 1 бали;.

Враховуючи, що кожен учень оцінювався експертами по 9 проявам, а учнів в експерименті було по 60 в експериментальних і контрольних класах (тобто вибірка складала 540 проявів), ми вважали, що обробка результатів у статистичних показниках при цьому буде достатньо репрезентативною.

Результати діагностики ефективності формування пізнавальних інтересів учнів за методикою експертної оцінки вміщені в таблицю 2.

Аналіз показників таблиці 2 дозволяє вважати, що використання розробленого спецкурсу забезпечило, на думку вчителів, значно вищу динаміку зростання пізнавальних інтересів учнів експериментальних класів. В бесідах з нами вчителі одностайно висловлювали бажання екстраполювати розроблений спецкурс «Хімічний аналіз водоюм Херсонщини» в масову практику, що в певній мірі свідчить про його достатню педагогічну ефективність.

Таблиця 2

Порівняльна динаміка зростання пізнавального інтересу учнів експериментальних і контрольних класів за експертною оцінкою

Класи та максимально можлива сума	Розподіл експертних оцінок по рівнях до початку експерименту			Розподіл експертних оцінок по рівнях після експерименту		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Експериментальні (540 балів = 100%)	28,4	41,2	30,4	45,6	36,2	18,2
Контрольні (540 балів = 100%)	28,6	41,0	30,4	31,8	39,6	28,6

Висновки: Процеси розвитку пізнавального інтересу в учнів проходять за певними етапами: поява, становлення, ствердження. На

першому етапі вирішальну роль відіграють емоційні стимули розумової праці: здивування, зацікавленість, що породжують бажання пізнати; на другому – це бажання проявляється вже як допитливість; на третьому – допитливість переростає у власне, пізнавальний інтерес, що характеризується його послідовністю, стійкістю і тривалістю прояву. Ефективність розвитку пізнавального інтересу учнів значною мірою залежить від дотримання певних дидактичних умов: чіткої підготовки, організації та проведення навчально-виховного процесу; створення позитивного інтелектуально-емоційного клімату в процесі навчання, що сприяє атмосфері зацікавленого ставлення учнів до навчання і рівня розвитку пізнавальних якостей і здібностей кожної дитини; уміння організувати школярів на самостійне осмислення й засвоєння навчального матеріалу; наявності у змісті навчання спеціальної системи пізнавальних завдань та використання проблемно-пошукових способів їх розв'язання.

Шкільний курс хімії об'єктивно має величезний потенціал стосовно формування інтересу до предмету. Однак, на більш системне, послідовне, зі збереженням логіки науки, формування пізнавального інтересу до предмету, безперечно впливають зміст та заходи, спрямовані на усвідомлення учнями практичної значущості засвоєних ними знань при здійсненні дослідницьких дій у реальному природничому середовищі.

При дослідженні ефективності формування пізнавальних інтересів школярів до хімії значної уваги вимагає «діагностика» цього внутрішнього стану особистості. Тому існує об'єктивна необхідність добірки декількох діагностичних засобів, які б дозволили виявляти, фіксувати і обробляти вплив розробленого і впровадженого комплексу на динаміку змін пізнавального інтересу учнів до природничих дисциплін. Такими засобами можуть бути розроблені і апробовані нами на практиці методики:

1) Самооцінка шляхом анкетування

2) «Біологічний годинник»

3) Експертна оцінка вчителями, що цілеспрямовано спостерігають і фіксують рівні розвитку пізнавального інтересу школярів за допомогою розроблених нами «Анкет та протоколів експертної оцінки».

Отже, експеримент, здійснений згідно вимог до педагогічних досліджень, із застосуванням трьох діагностичних методик, в цілому виявив суттєві переваги отриманих і статистично оброблених результатів в експериментальних класах за кожною з методик і доказав можливість використання таких педагогічних технологій у цілеспрямованих процесах формування і розвитку пізнавального інтересу учнів, як провідної рушійної сили продуктивного навчання

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар Т.А. Активні форми і методи пізнавальної діяльності та їх використання на уроках біології / Т.А. Бондар / Біологія. – 2003. – № 7(19). – С. 2–6.
2. Вишневська Л.В., Козак О. Формування прагматичного ставлення школярів до хімії шляхом впровадження спецкурсу «Хімічний аналіз водойм Херсонщини / Л.В. Вишневська, О.Козак // Зб наук праць: Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми і перспективи розвитку – Переяслав – Хмельницький, 2015 – С. 239 – 245.
3. Вишневська Л.В., Костенко О.Р. Бальнеологічні характеристики деяких водойм пониззя Дніпра. / Л.В. Вишневська, О.Р.Костенко / Зб наук праць: Культура здоров'я – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2006 – С. 161 – 164.
4. Вікторенко І.Л. Формування пізнавального інтересу до природознавства. /Вікторенко І.Л. // Рідна школа. – 2003. – №3. – С. 54.
5. Головань М.А. Пізнавальний інтерес як чинник підвищення ефективності процесу навчання. /М.А.Головань/ Рідна школа .- 2004. - № 6. – С. 15 – 17.
6. Лазыкина Л.Г., Полосин В.С. Об изучении познавательного интереса учащихся к химии / Л.Г.Лазыкина, В.С. Полосин / –Химия в школе. – 1997. – №2. – С.24-29.
7. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навч. пос. – К.: Видавничий центр “Просвіта”, Пошуково-видавниче агентство “Книга Пам’яті України”, 2010. – 368 с.
8. Остапенко О. Виховання у школярів інтересу до навчання. / О.Остапенко / –Рідна школа. – 2001. – № 4. – С. 10-11.
9. Постернак Н. Пізнавальний інтерес та формування його під впливом знань про лікарські рослини на уроках біології. / Н.Постернак / – Рідна школа. – 2001. - № 3. – С. 68-70.
10. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект: колективна монографія. /В.Д. Шарко, Г.С. Юзбашева, Н.С. Шолохова, та ін.; за ред. Г.С. Юзбашевої. – Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – 440 с.
11. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. /Г.И Щукина./ – М.: Педагогика, 1998. – 203 с.

**Вишневська Л.В., Вишневський В.П., Попович Т.А.,
Рябініна Г.О., Іванішук С.М.**

ПІЗНАВАЛЬНИЙ ІНТЕРЕС – ОСНОВНА РУШІЙНА СИЛА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ФОРМУВАННЯ

***Ключові слова:** пізнавальний інтерес, активізація навчання, суб’єкт пізнання, інтелектуальні та практичні вміння, інноваційне дидактичне середовище, критеріально-показниковий апарат пізнавального інтересу, мотиваційний, змістовно-процесуальний та емоційно-вольовий компоненти пізнавального інтересу, динаміка розвитку пізнавального інтересу учнів.*

Стаття присвячена проблемі створення та реалізації дидактичних комплексів і технологій, спрямованих на суттєве підвищення пізнавального інтересу учнівської молоді у сучасних умовах. Необхідність та доцільність такого дослідження зумовлена тим, що пізнавальний інтерес об’єктивно

виступає епіцентром і основною рушійною силою продуктивного формування міцних знань у учнів як у суб'єктів навчання. В статті представлені розробки авторів як для змістовно-методичного забезпечення навчального процесу, так і для діагностики динаміки та ефективності розвитку пізнавального інтересу до вивчення хімії.

До дидактичного комплексу вміщено: програма та методичне забезпечення занять зі спецкурсу «Хімічний аналіз водойм Херсонщини»; критеріально-показниковий апарат, що охоплює мотиваційний, змістовно-процесуальний та емоційно-вольовий компоненти пізнавального інтересу; методики діагностики педагогічної ефективності його формування. В статті наведені факти безпосереднього використання розробленого комплексу в довготривалому педагогічному експерименті.

Результати дослідження, вміщені в статті, свідчать про достатню ефективність розробленого дидактичного комплексу та доцільність екстраполяції підходів авторів в масову практику.

Vishnevskaya L.V., Vishnevsky VP, Popovich T.A.,
Ryabinina G.O., Ivanyshchuk S.M.

KNOWLEDGE OF INTEREST - THE MAIN LEADER OF QUALITATIVE EDUCATION, THE STUDY OF EFFICIENCY OF ITS FORMATION

Key words: cognitive interest, activization of learning, subject of cognition, intellectual and practical skills, innovative didactic environment, criterion-indicator apparatus of cognitive interest, motivational, content-processual and emotional-volitional components of cognitive interest, students' cognitive interest development dynamics.

This article is devoted to the problem of creating and implementing didactic complexes and technologies aimed at significantly increasing the cognitive interest of students in modern conditions. The necessity and expediency of this study is dictated by the fact that cognitive interest is objectively acts as the epicenter and the main driving force of productive formation of profound knowledge among students as the subjects of this study. The article presents authors' developments for the aims of content and methodological provision of the educational process as well as for the diagnosis of the dynamics and effectiveness of the development of cognitive interest in studying chemistry.

The didactic complex includes: program and methodical provision of classes from the "Chemical analysis of reservoirs of Kherson region" special course ; criterion-indicator apparatus covering motivational, substantive, procedural and emotional-volitional components of cognitive interest; diagnostic methods of pedagogical efficiency of its formation. The article presents the facts of the direct use of the developed complex in the long-term pedagogical experiment.

The results of the research contained in the article prove the adequate effectiveness of the developed didactic complex and the expediency of extrapolating authors' approaches to mass practice.

УДК 582. 53+581. 522. 4: 378. 4 (477. 41): 58 (064)

Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я.

**БИОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
РОДИНИ MENYANTHACEAE (DUMORT.) DUMORT.
КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА
ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна
ННЦ “Інститут біології та медицини”
Київського національного університету імені Тараса Шевченка;
Україна, м. Київ, E-mail: ki26@bigmir.net

Ключові слова: *menyanthaceae, інтродукція, колекція, поширення, біоморфологія.*

Водні, прибережно-водні рослини та їх угруповання зараз зазнають найбільшого антропогенного навантаження, бо є достатньо чутливими індикаторами стану водного та перезволоженого середовища. Саме тому більшість з них внесені до “Червоних списків” або “Червоних книг” різних країн світу [3]. У процесі еволюції у рослин з’явилися такі морфологічні ознаки, які чітко відображають хімічний склад, рівень води у водоймах та болотах, де їх роль у біогеохімічному кругообігу речовин, енергії, у процесах самоочищення водойм велика і її важко переоцінити. Умови водного середовища надзвичайно складні та сильно варіюють, тому, для ретельного вивчення рослин цієї групи найбільш об’єктивним є методологія моделювання контрольованих умов існування в штучних басейнах відкритого та захищеного ґрунту Ботанічних установ та дендропарків. На відміну від наземних, ці рослини менше залежні від кліматичних умов, а тому серед них донині збереглися реліктові, рідкісні та зникаючі роди та види. До таких відносяться представники невеликої родини *Menyanthaceae* (Dumort.) Dumort. Вони зростають у чисельних болотах та заплавах світу. Наші предки використовували їх, як лікарські рослини, обереги річок і боліт. Зараз, дизайнери при облаштуванні водойм висаджують їх, як декоративні та гарноквітучі рослини.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Об’єктом дослідження була інтродукована у захищений та відкритий ґрунт родина *Menyanthaceae* (бобівникові). Проведено вивчення біоморфологічних особливостей інтродукованих представників трьох родів: *Menyanthes* L., *Nymphoides* Séguier і *Villarsia* Vent., що нараховує в колекції 4 види, а також інтродукційне прогнозування, фенологічні спостереження та лабораторні дослідження. Систематичний аналіз наведено за системами R. K. Brummitt [6]. Види і різновиди колекції визначались за В. В. Письяковою [3], К. Кассельман [1], N. P. Tippery, D. H. Les,

D. J. Padgett [7; 8] та електронним ресурсом [9; 10; 11; 12]. Характеристику кліматичних умов місць природного поширення складено на основі літературних першоджерел: А. Л. Тахтаджяна [5], Д. Х. Кемпбела [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

До родини Menyanthaceae входять 5 родів: *Nymphoides* Séguier (плавун – 25–52 види), *Villarsia* Vent. (вілларсія – 10–17 видів), *Menyanthes* L. (бобівник – 1 вид), *Fauria* Franch. = *Nephrophyllidium* Gilg (форія – 1 вид) та *Liparophyllum* Hook. f. (ліпарофіллум – 1 вид) та 50–65 видів, за різними аворами [7; 6]. Родина Menyanthaceae входить до порядку Gentianales. Сучасне систематичне положення родини представлено на основі аналізу та порівняння 8 систем різних авторів, що належить R. K. Brummitt. За наведеними системами родина відноситься до класу Dicotyledones та має різну кількість родів і видів. Нижче приводимо 8 систем та положення в них родини [6].

MENYANTHACEAE (Dumort.) Dumort. 1829

5 genera. Widespread. Herbs, often aquatic.

B&H GAMOPETALAE, BICARPELLATAE Gentianales (within Gentianaceae, 109)

DT&H METACHLAMYDEAE Contortae, Gentianeae
(within Gentianaceae, 199)

Melc SYMPETALAE Gentianales, 248

Thor GENTIANIFLORAE Gentianales, 255

Dahl GENTIANIFLORAE Gentianales, 343

Young ROSIDAE, GENTIANANAE Gentianales, 353

Takh LAMIIDAE, GENTIANANAE Gentianales, 373

Cron ASTERIDAE Solanales, 281

Liparophyllum Hook. f.

Menyanthes L.

Nephrophyllidium Gilg

Nymphoides Séguier

Villarsia Vent.

Досліджуючи особливості родини Menyanthaceae було встановлено, що вона має багато характерних морфологічних відмінностей від Gentianaceae. Це дозволило вивести 5 родів в окрему родину. Представники цієї родини багаторічні, водні та прибережно-водні трав'янисті рослини з простими стеблами, що несуть почергові листки, які залишають на стеблі кільчасті рубці. У контрольованих умовах це дозволяє підрахувати вік рослини. У представників роду *Nymphoides* (плавун) листки та квітніжки взагалі розвиваються не на головному стеблі, що відрізняє цей рід від інших представників родини. У плавунів на довгих шнуроподібних бокових стеблах, які починають галузитись лише біля самої поверхні води, з'являються листки (залежно від виду – ниркоподібні, яйцеподібні,

продовгуваті, трійчасті, цілокраї та городчасто-зубчасті). Квітки – 5-тичленні, у бруньці ніколи не скручені, розкриті впродовж 3–4 днів та реагують на стан погоди та час доби. За забарвленням – білі, рожеві або жовті. Краї пелюсток завернуті всередину. Нектарники – у вигляді 5-ти залозок, розміщені почергово з пиляками біля зав'язі (верхньої або напівнижньої). Основа геніцею знаходиться нижче квітколожа, а члени квітки – вище (епігінія). Стовпчик – добре розвинений з подвійною, дволопатевою приймочкою. Насіння – розповсюджується, як водою, так і водоплавними тваринами та птахами, бо їх тверда поверхня вкрита крючкоподібними волосинками, ворсинками або щетинками. Рослини родини Menyanthaceae віддають перевагу піщаним, мулистим, глинисто-піщаним ґрунтам, з незначною кількістю торфових відкладень але завжди з постійно вологим ґрунтом.

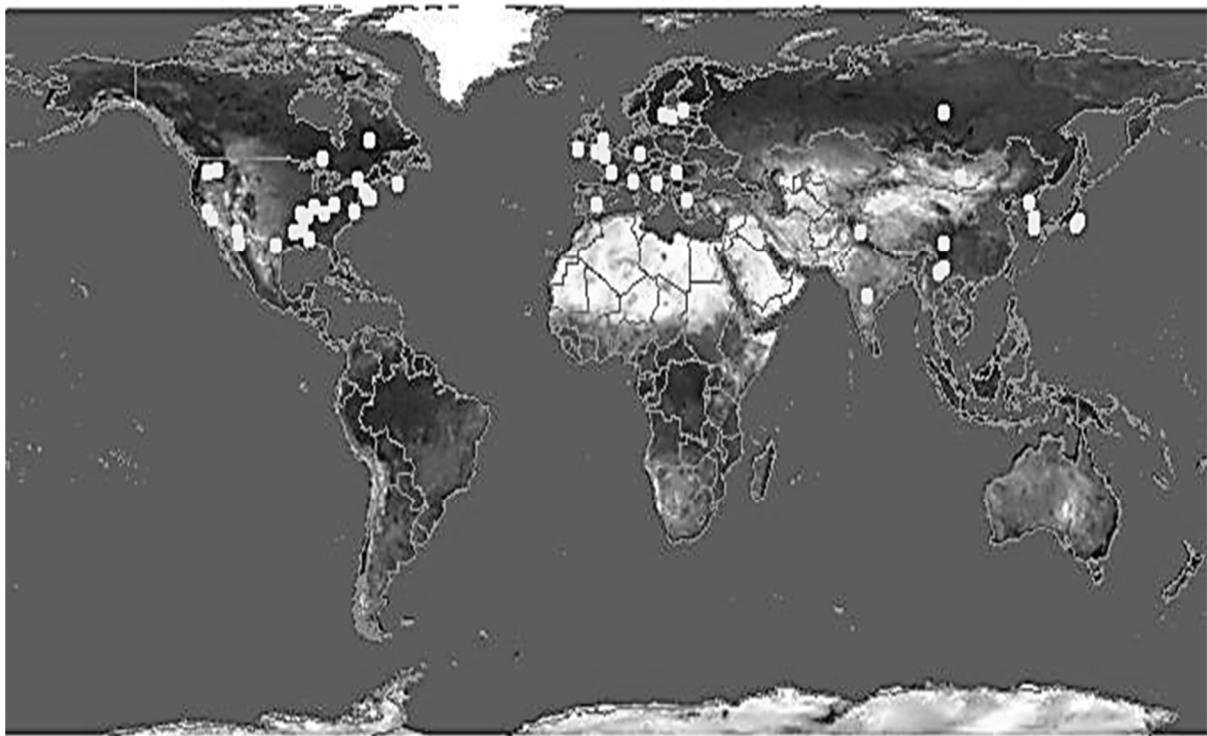


Рис. 1. Світовий ареал виду *Menyanthes trifoliata* L.

Географічне поширення родини Menyanthaceae можливо описати в такому порядку. Рід *Menyanthes* мешканець Голарктики, який поширений у поза тропічних та помірних областях північної півкулі: Азії, Європі, Китаї та Японії (рис. 1.). Види роду зростають на мілководді у річках, водних системах, болотах, гирлах річок тропічних і помірних зон. *Menyanthes trifoliata* (бобівник трилистий) – багаторічна, прибережно-водна рослина, висотою 15–30 см. Кореневище – повзуче, плагіотропне. Листки почергові, прикореневі, довгочерешкові, трійчасті. Квітує з травня до червня. Квітки – зібрані в китиці. Чашечка та віночок 5-роздільні. Віночок – лійкоподібний, зовні білий, з середини рожевий, бахромчастий.

Стовпчик –ниткоподібний з дволопатевою приймочкою Плоди – куляста коробочка. (рис. 2; А, Б, В, Г). Для кращого утримання рослин в умовах відкритого ґрунту *Menyanthes trifoliata* вимагає пологих берегових смуг. Добре зростає у водоймі на глибині 10–15 см. Розмножується – поділом кореневищ навесні або в кінці літа.



А



Б



В



Г

Рис. 2. В зоні води квітує *Menyanthes trifoliata* L.

А – загальний вигляд рослини; Б – загальний вигляд квітки;
В – поперечний розріз черешка рослини; Г – мікрофотографії насіння.

Рід *Fauria* – мешкає у водоймах о-ва Ітуруп та Японії, а також поширена на протилежній стороні Тихого океану у водних системах Північної Америки. Так *Fauria crista-galli* (Menz.) Makino (форія гребнева) – зростає в заболочених частинах берегової смуги.



Рис. 3. В зоні берегової смуги зростає *Liparophyllum gunnii* Hook. f.

Рід *Liparophyllum* – поширений у водоймах Нової Зеландії та Тасманії (рис. 3). *Liparophyllum gunnii* Hook. f. зростає в зоні берегової смуги. Підчас повені його популяції частково затоплюються водою. Представники роду *Liparophyllum* прибережно-водні багаторічні рослини, висотою 10-15 см з потовщеним, повзучим кореневищем, чисельними прикореневими потовщеними. Квітки – білі, поодинокі з невеличким гребінцем по центру пелюстки. Листки – продовгуваті, цілокраї. Квітує з червня до серпня.

Рід *Fauria* – багаторічні прибережно-водні рослини висотою 20–25 см з потовщеним, повзучим кореневищем, чисельними прикореневими, городчастими по краю листками та диктіодромним жилкуванням, де жилки чіткі та виступаючі. Квітки – білі, городчасті до середини віночка з виступаючою над ним жовтою приймочкою, зібрані на верхівці квітконосу у цемозне, щитоподібне суцвіття (рис. 4; А, Б). Квітує з липня по серпень.



А

Б

Рис. 4. В зоні берегової смуги зростає *Fauria crista-galli* (Menz.) Makino
 А – загальний вигляд рослин; Б – загальний вигляд суцвіття.

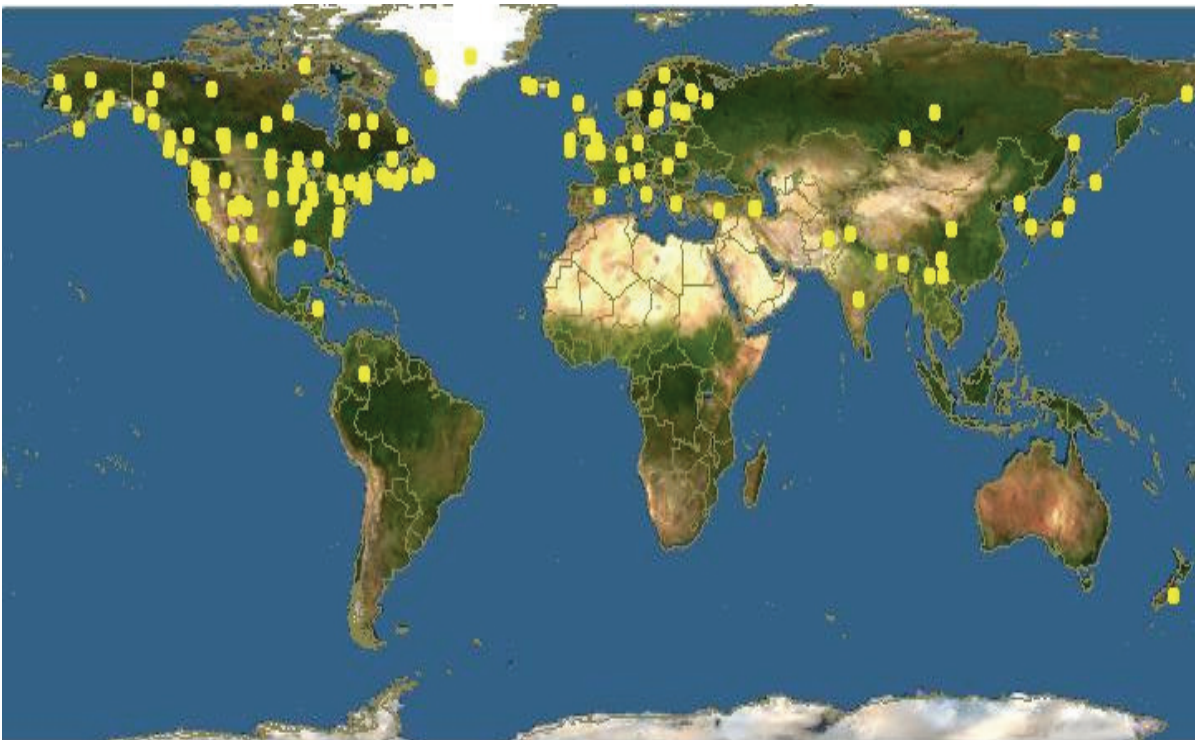


Рис. 5. Світовий ареал виду *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze.

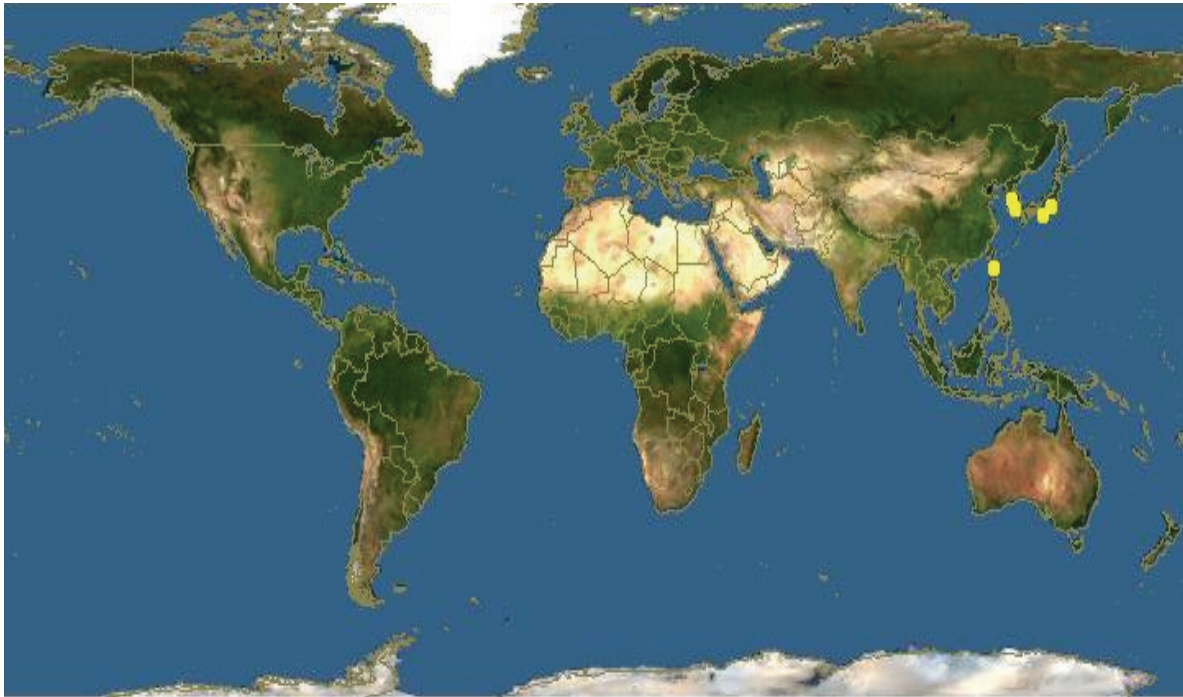


Рис. 6. Світовий ареал виду *Nymphoides coreana* (Levl.) Hara

Рід *Nymphoides* нараховує 50–52 види [7]. Географічно види можна представити:

Індія – *N. indica* (L.) Kuntze.

Африка – *N. bosseri* A. Raynal, *N. brevipedicellata* (Vatke) A. Raynal, *N. elegans* A. Raynal, *N. ezannoi* Berhaut (Griseb.) Kuntze, *N. guineensis* A. Raynal, *N. humilis* A. Raynal, *N. milnei* A. Raynal, *N. moratiana* A. Raynal, *N. rautaneni* (N. E. Br.) A. Raynal, *N. tenuissima* A. Raynal, *N. thunbergiana* (Griseb.) Kuntze.

Північна Америка – *N. aquatica* (J. F. Gmel.) Kuntze, *N. cordata* (Elliott) Fernald.

Центральна та Південна Америка – *N. fallax* Ornduff, *N. flaccida* L. Sm., *N. grayana* (Griseb.) Kuntze, *N. herzogii* A. Galán-Mera & G. Navarro, *N. humboldtiana* (Kunth) Kuntze, *N. microphylla* (A. St.-Hil.) Kuntze, *N. verrucosa* (R. E. Fries) A. Galán-Mera & G. Navarro.

Євразія – *N. peltata* (S. G. Gmel.) Kuntze (рис. 5).

Азія – *N. coreana* (Léveille) Hara (рис. 6), *N. hastata* (Dop) Kerr, *N. hydrophylla* (Lour.) Kuntze, *N. krishnakesara* K. T. Joseph & Sivar., *N. lungtanensis* S. P. Li, T. H. Hsieh & C. C. Lin, *N. macrosperma* Vasudevan, *N. siamensis* (Ostenf.) Kerr, *N. sivarajanii* K. T. Joseph, *N. tonkinensis* (Dop) P. H. Ho.

Азія та Австралія – *N. aurantiaca* (Dalzell) Kuntze, *N. parvifolia* (Wall.) Kuntze.

Австралія – *N. beaglensis* Aston, *N. crenata* (F. Muell.) Kuntze, *N. disperma* Aston, *N. elliptica* Aston, *N. exigua* (F. Muell.) Kuntze, *N. exiliflora*

(F. Muell.) Kuntze, *N. furculifolia* Specht, *N. geminata* (R. Br.) Kuntze, *N. hydrocharioides* (F. Muell.) Kuntze, *N. montana* Aston, *N. planosperma* Aston, *N. quadriloba* Aston, *N. simulans* Aston, *N. spinulosperma* Aston, *N. spongiosa* Aston, *N. stygia* (J. M. Black) H. Eichler, *N. subacuta* Aston, *N. triangularis* Aston.

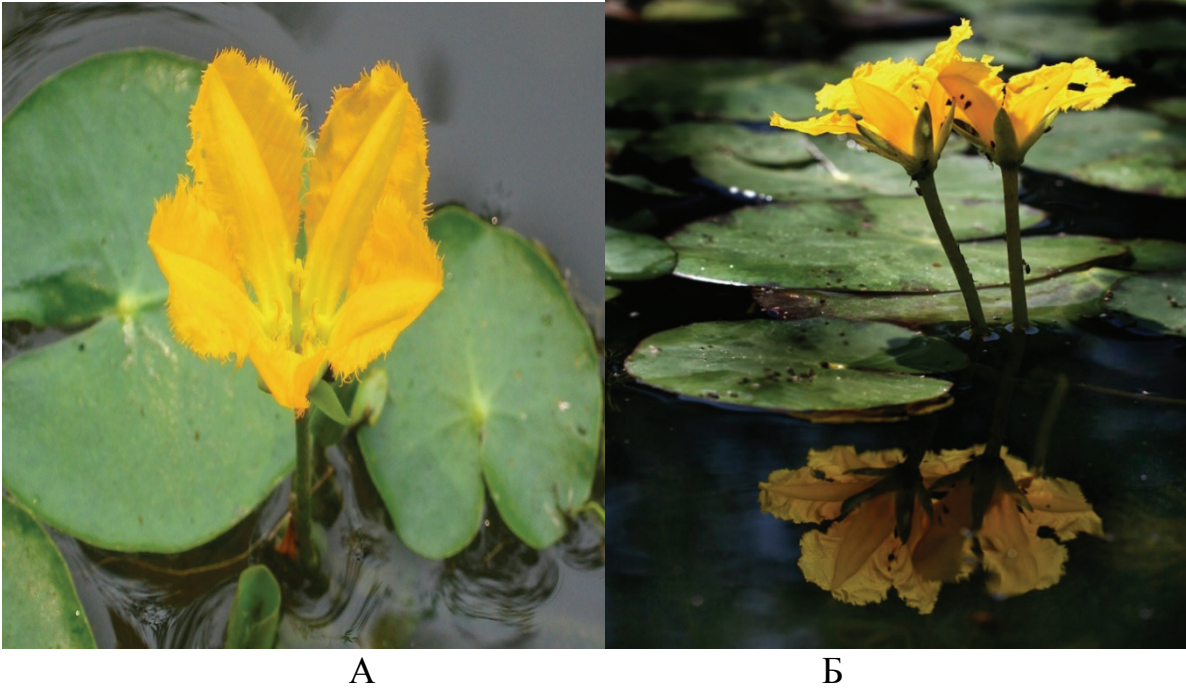


Рис. 7. На поверхні води квітує *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze.

А – загальний вигляд квітки; **Б** – вигляд квіток збоку.

Nymphoides peltata (плавун щитолистий) – багаторічна водна рослина з довгими стеблами 50–150 см. Кореневище – плагіотропне, симподіально розгалужене. Прикріплена, до ґрунту водойми, рослина з плаваючими листками в мініатюрі нагадує представників родини лататтевих (*Nuphar* та *Nymphaea*). Листки – довго черешкові з плаваючими на поверхні води пластинками округлої чи округло-елептичної форми, з лопатями, 4–5 см діаметром. Суцвіття – зонтикоподібне, пазушне, що складається з 5–6 квіток, 3–4 см діаметром. Квітки – розкриваються неодночасно, піднімаються над поверхньою води на 6–10 см (рис. 7; А, Б). Оцвітина – подвійна, чашечка глибоко 5-роздільна, віночок з 5-ти жовтих, війчастих по краю, пелюсток. Плід – яйцевидна коробочка, з носиком, близько 2 см завдовжки (рис. 8). Квітує з червня по серпень. Для вирощування у водоймах різних типів виглядає ефектно та декоративно, але вимагає глибина водного шару 30–60 см. Розмножується – поділом кореневищ навесні або влітку.



Рис. 8. Плід *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze



Рис. 9. Листок *Nymphoides ezannoi* Verhaut, вигляд знизу



А

Б



В

Г

Рис. 10. На поверхні води квітують види роду *Nymphoides* Séguier

А – листки та квітки *N. indica* (L.) O. Kuntze;

Б – вигляд квітки та листка *N. coreana* (Levl.) Hara;

В – квітка *N. humboldtiana* O. Kuntze;

Г – квітка та листки *N. ezannoi* Berhaut

При вирощуванні у водоймах помірної зони представників родини Menyanthaceae перевагу віддають представнику вітчизняної флори *Menyanthes trifoliata*. Зону води доповнюють *Nymphoides peltata*. У водоймах відкритого ґрунту, влітку, вирощують і інші види *Nymphoides*. Такі як: *N. coreana* (Levl.) Hara (плавун корейський) – відрізняється від попереднього виду білими війчастими по краю квіткам, які діаметром близько 1 см. Листки – 9 см діаметром, з лопатями. Поширений цей вид на

Далекому Сході, у Китаї, п-ві Корея, Японії та Південній Америці (рис. 10; Б). *N. humboldtiana* O. Kuntze (плавун Гумбольдта) – з білими, бахромчастими з середини, квітками. Листки 15 см діаметром, з лопатями. Вид поширений у водоймах Південної Америки (рис. 10; В). *N. indica* (L.) O. Kuntze (плавун індійський) – з білими, бахромчастими, з середини, квітками. Листки – 20 см діаметром, з лопатями. Поширений – водойми Австралії, Індії, Китаю та Японії (рис. 10; А).



Рис. 11. Загальний вигляд рослин *Nymphoides aquatica* (Walt) O. Kuntze

N. aquatica (Walt) O. Kuntze (плавун водяний) – з білими квітками. Долі віночка, всередині, з пурпуровими цятками. Квітки – зібрані у багатоквіткове (20–25 шт., інколи більше) суцвіття. Листки – 5–12 см діаметром, з лопатями. Кореневище – коротке, з бананоподібними виростами в яких запасуються поживні речовини (рис. 11). Розповсюджений вид у водоймах субтропиків США. *N. ezannoi* Verhaut (плавун Ецано) – з білими квітками, крилоподібними пелюстками, зібраними в багатоквіткове (10–15 шт.) суцвіття, що виходить начебто із-під черешка плаваючого листка (рис. 9). Листки – 8–14 см діаметром, з лопатями. Розповсюджений – у водоймах Малі, Нігеру, Сенегалу, Чад (рис. 10; Г).

Рід *Villarsia* – нараховує 10–17 видів [8]. Географічно їх можна представити:

Південна Африка – *V. capensis* (Houtt.) Merr., *V. goldblattiana* Ornduff, *V. manningiana* Ornduff;

Південно-Східна Азія – *V. cambodiana* Hance
(synonym: *V. rhomboidalis* Dop).

Східна Австралія – *V. exaltata* (Sol. ex Sims) G. Don (synonym:
Liparophyllum exaltatum), *V. reniformis* R. Br., *V. umbricola* Aston.

Західна Австралія – *V. albiflora* F. Muell., *V. calthifolia* F. Muell., *V. capitata* Nees, *V. congestiflora* F. Muell., *V. lasiosperma* F. Muell., *V. latifolia* Benth., *V. marchantii* Ornduff, *V. parnassifolia* (Labill.) R. Br., *V. submerse* Aston, *V. violifolia* F. Muell.



А

Б

Рис. 12. В оранжереї квітуче *Villarsia exaltata* F. Muell.

А – загальний вигляд суцвіття рослини; Б – загальний вигляд квітки.

Villarsia exaltata F. Muell. (вілларсія висока) – мешканка заболочених частинах берегової смуги водойм. Вивчаючи це вид в умовах захищеного ґрунту встановлено, що це прибережно-водна, багаторічна рослина, висотою 20–30 см, вимагає постійного та вологого місця висадки. Кореневище повзуче, плагіотропне. Квітки – зібрані в щитоподібні суцвіття, золотисто-жовті, бахромчасті в середній частині віночка (рис. 12; А, Б). Листки – почергові, прикореневі, довго черешкові, ниркоподібні. Черешок – бородавчастий. Квітує з червня по серпень. Розмножується поділом кореневища восени.

Представників родини Menyanthaceae здавна використовували у традиційній та не традиційній медицині. Це медоносні рослини заплавок та водойм. Майже всі рослини, що мають будь-яке практичне застосування, в окремих регіонах України та місцевостях держави мають різні народні назви, які одразу характеризують їх: “бабенник, бабівник, бабок, бібівник, бібник, бібівник трилистий, бобичник, бобівник, бобівник

водяний, бобічник, бобко, бобовник, бобовник товарачий, бобрик, бобрівник, бобровник, бобувник, бобух, боб'янка, вахта трилиста, жаб'ячі вогірочки, зубовник, капуста заяча, лихорадочник, плавун, тавун, трилисник, трифолія, трой-зілля, тройлистник, ятловин” [4]. Присутність, так званої, гіркоти, в хімічному складі рослин родини *Menyanthaceae* відрізняє їх від родини *Gentianaceae*, у яких було виявлено глюкозид генціопікрин та алкалоїд генціанин, які відсутні у *Menyanthaceae*. У складі останніх виявлено інше, глюкозида меніантин та мелиатин, гіркі глікозида, трифолін, смоли, йод, жирні масла, мінеральні солі, холін, дубильні речовини (до 3 %), каротин, аскорбінову кислоту (до 112 мг%), фітостерин, інулін, флаваноїди (рутин), гіперозид та алкалоїд генціанин. Наявність встановлених хімічних речовин пояснює давню традицію використовувати ці рослини при лікуванні багатьох хвороб. Їх внутрішньо приймали при лікуванні захворювання шлунку (особливо для збудження апетиту, поліпшення діяльності органів травлення, сприянню секреторній діяльності шлунку, як глистогінний засіб), проти: туберкульозу легень, анемії (як загально тонізуючий та протиценговий засіб), від геморою, захворювань печінки та жовчних шляхів (як жовчогінний засіб), метиоризму, малярії, ревматизму, подагри, мігрені (як нервовозаспокійливий засіб). Використовують також при лікуванні лихоманки (пропасниці або горячки). Для цього брали 3 ст. ложки подрібненого листа *Menyanthes trifoliata*, заливали 300 мл води (кип'ятка), настоюють 1 годину, проціджують та приймають по ½ стакани теплого настою 3–4 рази на день. Зовнішньо застосовують – при лікування алергії, лишай (як антисептичний засіб при промиванні гнійних виразок та ран), це підтверджує значення брунатних “купелів” або “болотистих ванн”, в яких лікувалась середньовічна Європа, для хворих людей та тварин, де однією із складових були рештки *Menyanthes trifoliata*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кассельман К. Атлас аквариумных растений / К. Кассельман. – М.: Аквариум, 2001. – 371 с.
2. Кемпбел Д. Х. Ботанические ландшафты земного шара / Д. Х. Кемпбел.– М.: Иностран. литература, 1948. – 439 с.
3. Письякова В. В. Семейство Вахтовые (*Menyanthaceae*) / В. В. Письякова // Жизнь растений. – Т. 5, ч. 2. – М.: Просвещение, 1981. – С. 370–371.
4. Смик Г. К. Корисні та рідкісні рослини України : словник-довідник народних назв / Г. К. Смик. – К.: "Укр. рад. енцикл." ім. М. П. Бажана, 1991. – 416 с.
5. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л., 1978. – 247 с.
6. Brummitt R. K. Vascular plant families and genera / R. K. Brummitt . – London: R.B.G. Kew, 1992. – 732 p.
7. Tippery N. P., D. H. Les, D. J. Padgett, and S. W. L. Jacobs. Generic circumscription in *Menyanthaceae*: A phylogenetic evaluation. N. P. Tippery, D. H. Les, D. J. Padgett, S. W. L. Jacobs. / – *Systematic Botany*. – 33, 2008.– P. 598–612.

8. Tippery N. P. and D. H. Les. A new genus and new combinations in Australian
9. Villarsia (Menyanthaceae). / N. P. Tippery, D. H. Les. – Novon. – 19, 2009. – P. 404–411.
10. Index kewensis [Електроний ресурс]. Oxford University Press, 1997. – 1 електрон. опт. диск. (CD–Rom) is the copyright of the Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Developed by System Simulation LTD, using Index softwore. System Simulation LTD.
11. en.wikipedia.org/wiki/ Menyanthes
12. en.wikipedia.org/wiki/ Nymphoides
13. en.wikipedia.org/wiki/ Villarsia

А. Я. Дідух, Т. П. Мазур, М. Я. Дідух

**БИОМОРФОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДИНИ
MENYANTHACEAE (DUMORT.) DUMORT. КОЛЕКЦІЇ
БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД О. В. ФОМІНА ТА ЇХ ПРАКТИЧН
Е ВИКОРИСТАННЯ**

Ключові слова: *Menyanthaceae, інтродукція, колекція, поширення, біоморфологія.*

Наведено результати дослідження біоморфологічної характеристики родини Menyanthaceae (Dumort.) Dumort. 3 родів та 4 видів колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Розглянуто таксономічне різноманіття, біоморфологічні особливості, географічне поширення, умови, методи інтродукції та практичне використання.

А. Я. Дидух, Т. П. Мазур, Н. Я. Дидух

**БИОМОРФОЛОГЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВА
MENYANTHACEAE (DUMORT.) DUMORT. КОЛЛЕКЦИИ
БОТАНИЧНОГО САДА ИМ. АКАД А. В. ФОМИНА И ИХ
ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Ключевые слова: *Menyanthaceae, интродукция, коллекция, распространение, биоморфология.*

Приведены результаты исследования биоморфологической характеристики семейства Menyanthaceae (Dumort.) Dumort. 3 родов и 4 видов коллекции Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина. Рассмотрено таксономическое разнообразие, биоморфологические особенности, географическое распространение, условия, методы интродукции и практическое использование.

A. Ya. Didukh, T. P. Mazur, N. Ya. Didukh
**BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE
MENYANTHACEAE (DUMORT.) DUMORT. OF THE COLLECTION
OF O.V.FOMIN BOTANICAL GARDEN AND THEIR PRACTICAL
USE.**

Key words: *Menyanthaceae introduction, collection, distribution, biomorphology.*

The results of the research of bioecological characteristic of 3 genera and 4 species of Menyanthaceae (Dumort.) Dumort from the collection O. V. Fomin Botanical garden are shown. The taxonomical diversity, biomorphological features, geographycal distribution, conditions, methods of the introduction and practical use are observed.

УДК 594.3(477.74)(262.5)

Ершова О. Н., Каракис С. Г., Лавренюк Т. И.,
Драгоева А. Г., Ковтун О. А.

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ
СИСТЕМЫ САМЦОВ И САМОК *RAPANA VENOZA* С АКВАТОРИИ
ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ**

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
ул. Дворянская 2, Одесса 65082, Украина, e-mail: ershova_ok@mail.ru

Исследовались особенности антиоксидантной системы в лейблейновской железе самцов и самок брюхоногого моллюска *Rapana venosa* 3-х и 6-ти лет, обитающие в прибрежной акватории Одесского залива Черного моря. Воды данной акватории отличаются значительными сезонными и внесезонными колебаниями солености (от 2 до 17 ‰), высокой концентрацией биогенных и различных загрязняющих соединений. В пищеводной (лейблейновской) железе моллюсков определяли активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР) и содержание восстановленного глутатиона (GSH). Степень окислительного повреждения биополимеров оценивали по уровню содержания малонового диальдегида (МДА). Показано, что по большей части показателей АОС между самцами и самками в целом нет достоверной разницы. Исключение составляют каталаза и СОД, где активность первой выше у самок в 1,2 раза, а по второму показателю - у самцов в 1,5 раза. Исследования активности АОС рапан 3-х лет показало, что отличие между самцами и самками отмечалось только по содержанию GSH. По остальным показателям достоверных отличий не наблюдалось. У 6-ти летних рапан также не было достоверной разницы между самцами и самками по большей части исследуемых показателей АОС. В то же время, такой интегральный показатель, как МДА был в 1,3 раза ниже у самок, возможно за счет повышенной активности ГР по сравнению с особями мужского пола. Сопоставляя показатели АОС у рапан 3-х и 6-ти лет, можно видеть, что в основном они находятся на одном уровне. При этом, только активность ГР к 6-ти годам снижается в 1,8 раза, а активность ГП с возвратом, напротив, увеличивается в 1,45 раза. Полученные результаты свидетельствуют о том, что к 3-х годам антиоксидантная система в основном сформирована, и только ГР и ГП претерпевают трансформации, необходимой для перестройки биохимических и физиологических процессов с 3-х до 6-и лет. Сделан вывод, что существуют некоторые особенности как у рапан разного пола и разного возраста, так и внутри разных возрастных групп, что необходимо учитывать при дальнейших исследованиях АОС рапаны.

Ключевые слова: *Rapana venosa*, антиоксидантная система, Черное море

Проблема устойчивости морских организмов, их адаптация к изменяющимся условиям среды остается одной из основных проблем биологии. Важным проявлением стресс-реакции и адаптационной перестройки является совершенствование деятельности регуляторных механизмов, участвующих в поддержании оптимального уровня интенсивности обменных процессов на уровне целостного организма [11]. Как известно, одним из ведущих механизмов адаптации детерминирующих развитие вторичных изменений органов и тканей, является интенсификация свободнорадикального окисления биологических субстратов при действии активных форм кислорода [6; 4]. Механизмы и последствия стресс-реакции в организме зависят не только от метаболических возможностей различных тканей, но и от возраста индивидуума. У двустворчатых моллюсков *Unio pictorum* выявлены возрастные особенности стрессорной динамики показателей перекисного окисления липидов и перекисного окисления белков в жабрах, гепатопанкреасе, гонадах и ноге, показано также, что уровень каталазы, супероксиддисмутазы и церулоплазмينا у животных разных возрастных групп существенно различается между собой [2].

В то же время, возрастной аспект исследования свободнорадикальной деструкции белковых и липидных компонентов тканей брюхоногих моллюсков, практически не представлен в литературе и должен дополнить известные к настоящему времени закономерности адаптационных процессов на разных этапах онтогенеза и позволит существенно углубить представления о возрастных особенностях механизмов адаптации к экстремальным воздействиям.

Цель исследования: изучение перекисного окисления липидов, а так же состояния антиоксидантной системы самцов и самок брюхоногих моллюсков *Rapana venosa* разных возрастных групп.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили особи *Rapana venosa* 3-х и 6-ти лет, обитающие в прибрежной акватории Одесского залива Черного моря. Воды Одесского залива отличаются значительными сезонными и внесезонными колебаниями солености (от 2 до 17 ‰), частыми заморными явлениями, высокой концентрацией биогенных и различных загрязняющих соединений [3; 10]. При этом, здесь для рапаны существует достаточная кормовая база. Моллюсков собирали на каменистых субстратах с глубины от 5 до 15 метров на расстоянии 50-150 м от берега. Площадь сбора рапаны составляла около 100 м². Высота раковин 3-х летних моллюсков колебалась в пределах от 40 до 50 мм, 6-ти летних – от 70 до 80 мм.

Для биохимического анализа использовали ткань пищеводной (лейблейновской) железы. Образцы тканей хранили в морозильной камере

(-18°C). Гомогенаты готовили по методике [7]. Размеры выборок для определения биохимических параметров колебались от 8 до 15 особей обоего пола.

Антиоксидантную систему исследовали определяя активности антиоксидантных ферментов - супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), а также содержание глутатиона восстановленного (GSH) и малонового диальдегида (МДА).

Активность СОД измеряли по степени ингибирования аутоокисления адреналина в щелочной среде путем спектрофотометрической регистрации оптической плотности при 347 нм [8]. Каталазную активность гомогенатов оценивали спектрофотометрически по снижению светопоглощения перекиси водорода при 240 нм в реакционной среде в течение 5 мин. [12]. Активность GSH-пероксидазы определяли при наличии в среде H₂O₂ в качестве субстрата. Интенсивность образования GSSG оценивали по динамике изменения оптической плотности при 430 нм [5]. ГР-активность измеряли по скорости окисления НАДФН в реакционной среде. Реакцию инициировали окисленным глутатионом. Спад НАДФН регистрировали по падению оптической плотности при 340 нм через 5 мин инкубации. Расчет активности проводили согласно [Прохорова М.И., 1982].

Содержание МДА в экстрактах пищеводной железы определяли с помощью тиобарбитуровой кислоты [9], содержание GSH - по реакции с реактивом Элмана и образования окрашенного продукта – 2-нитро-6-меркаптобензойной кислоты, который имеет максимум поглощения при 412 нм [1].

Полученные данные рассчитывали на грамм сырой массы ткани. Статистическую обработку результатов осуществляли согласно приложению Microsoft Office Excel. Достоверность различий исследуемых параметров определяли, используя t-тест Стьюдента для несопряженных совокупностей.

Результаты исследования

В первой части эксперимента проводили сравнительный анализ активности ферментов антиоксидантной системы (АОС) рапан разного пола.

В выборке одного пола объединяли рапан разного возраста. Результаты проведенного эксперимента представлены в табл. 1.

Достоверной разницы содержания малонового диальдегида (МДА) и глутатиона восстановленного (GSH) в лейблейновской железе между самцами и самками не наблюдалось. Не отмечалось также различий у моллюсков разного пола по активности ферментов глутатионредуктазы (ГР) и глутатионпероксидазы (ГП). В то же время, активность каталазы у рапан была выше у особей женского пола в 1,2 раза, а активность супероксиддисмутазы (СОД) в 1,5 раза выше у самцов. Можно

предположить, что повышенная активность каталазы у самок связана с повышенным образованием H₂O₂ в лейблейновской железе. У самцов же более высокий уровень СОД, может быть индуцирован повышенным образованием оксидных радикалов.

Таблица 1

Активность антиоксидантной системы самцов и самок *R. venosa* (n = 8-12).

	самцы	самки
МДА, нмоль/г тк	11,7±0,46	12,7±0,25
ГР, мкмоль НАДФН/г тк/мин	1,04±0,03	1,08±0,02
Каталаза, ммоль/г тк/мин	1,56±0,03	1,9±0,1**
GSH, ммоль/г тк	1,26±0,04	1,18±0,05
ГП, нмоль/г тк/мин	735,5±38,1	778,1±41,4
СОД, инг ОД ₃₄₇ /г тк/мин	1,64±0,17*	1,07±0,16

Примечание: достоверная разница между самцами и самками * - P<0,05, ** - P<0,01

При исследовании активности АОС рапан разного возраста (3-х и 6-и лет), в выборке рапан одного возраста объединяли моллюсков разного пола. Результаты проведенного эксперимента представлены в Табл. 2. Сравнивая активность АОС рапан разного возраста, установлено, что каждая возрастная группа имеет некоторые особенности. Так, по содержанию МДА и GSH в лейблейновской железе рапан из разных возрастных групп не выявлено достоверных различий. Активность каталазы и СОД также была на одном уровне у моллюсков разного возраста. Различия между рапанами 3-х и 6-лет отмечались только при исследовании активности ферментов ГР и ГП.

Таблица 2

Активность антиоксидантной системы *R. venosa* 3-х и 6-и лет, (n = 8-15)

	Рапаны 3-х лет	Рапаны 6-ти лет
МДА, нмоль/г тк	13,1±0,4	11,7±0,7
ГР, мкмоль НАДФН/г тк в мин	1,4±0,06*	0,76±0,05
Каталаза, ммоль/г тк в мин	1,84±0,15	2,07±0,1
GSH, ммоль/г тк	1,56±0,067	1,58±0,064
ГП, нмоль/г тк в мин	775,85±51,5	1130,40±81,96**
СОД, инг ОД ₃₄₇ /г тк в мин	2,23±0,28	2,47±0,19

Примечание: достоверная разница между рапанами 3-х та 6-ти лет * - P<0,05, ** - P<0,01

Так, с возрастом активность ГР снижалась у 6-х летних моллюсков в 1,8 раза по сравнению с 3-ти летними, а активность ГП наоборот

повышалась у 6-ти летних рапан в 1,45 раза. Вероятно, такие результаты могут свидетельствовать о том, что к 3-х годам антиоксидантная система в основном сформирована, и только ГР и ГП претерпевают трансформации, необходимой для перестройки биохимических и физиологических процессов с 3-х до 6-и лет.

Исследовались также особенности активности антиоксидантной системы моллюсков разного пола 3-х летнего возраста (табл. 3). Установлено, что содержание МДА а также активность ГР, каталазы, ГП и СОД была на одном уровне как у самцов, так и у самок рапан 3-х летнего возраста.

Таблица 3

Активность антиоксидантной системы самцов и самок *R. venosa* 3-х летнего возраста (n = 8-15)

	Рапаны 3-х лет	
	самцы	самки
МДА, нмоль/г тк	12,55±0,6	13,64±0,46
ГР, мкмоль НАДФН/г тк в мин	0,96±0,06	1,11±0,11
Каталаза, ммоль/г тк в мин	1,67±0,16	2,06±0,28
GSH, ммоль/г тк	1,71±0,09*	1,40±0,06
ГП, нмоль/г тк в мин	801,7±94,3	751,6±49,2
СОД, инг ОД ₃₄₇ /г тк в мин	2,40±0,40	2,10±0,40

Примечание: достоверная разница между самцами и самками * - $P < 0,05$.

В этой возрастной группе исключение составляет GSH, содержание которого было достоверно выше в 1,2 раза у самцов по сравнению с аналогичным показателем у рапан женских особей.

Результаты исследования активности АОС самцов и самок рапан 6-и летнего возраста представлены в Табл.4. Сравнивая некоторые показатели АОС в рапан разного пола в этой возрастной категории установлено, что активность каталазы, ГП, СОД и содержание такого антиоксиданта, как GSH было практически на одном уровне у моллюсков одного и другого пола.

В то же время, содержание МДА в этой возрастной группе было достоверно ниже в 1,3 раза у самок, вероятно, за счет более высокой активности ГР у особей женского пола в 1,45 раза.

Суммируя полученные результаты в целом, можно заключить, что существуют некоторые особенности состояния АОС как у рапан разного пола и разного возраста, так и внутри разных возрастных групп. Так, по большей части показателей АОС между самцами и самками в целом нет достоверной разницы. Исключение составляют каталаза и СОД, где активность первой выше у самок в 1,2 раза, а по второму показателю - у самцов в 1,5 раза. При исследовании активности АОС рапан 3-х лет можно

видеть, что отличие между самцами и самками отмечались только по содержанию GSH. По остальным показателям достоверных отличий не наблюдалось. У 6-ти летних моллюсков также не отмечали достоверной разницы по большей части исследуемых показателей АОС. В то же время, такой интегральный показатель, как МДА был в 1,3 раза ниже у самок, возможно за счет повышенной активности ГР по сравнению с особями мужского пола. Сопоставляя показатели АОС у рапан 3-х и 6-ти лет, можно видеть, что в основном они находятся на одном уровне. При этом активность ГР к 6-ти годам снижается в 1,8 раза, а активность ГП, напротив, увеличивается в 1,45 раза. Вероятно, такие результаты свидетельствуют о том, что к 3-х годам антиоксидантная система в основном сформирована, и только ГР и ГП претерпевают трансформации, необходимой для перестройки биохимических и физиологических процессов с 3-х до 6-и лет.

Таблица 4

**Активность антиоксидантной системы самцов и самок
R. venosa 6-и летнего возраста (n = 9 -13)**

	Рапаны 6-ти лет	
	самцы	самки
МДА, нмоль/г тк	13,05±0,97*	10,35±0,67
ГР, мкмоль НАДФН/г тк в мин	0,64±0,07**	0,93±0,06
Каталаза, ммоль/г тк в мин	1,98±0,18	2,18±0,07
GSH, ммоль/г тк	1,60±0,04	1,55±0,06
ГП, нмоль/г тк в мин	1137,4±99,5	1123,5±133,4
СОД, инг ОД ₃₄₇ /г тк в мин	2,34±0,34	2,56±0,21

Примечание: достоверная разница между самцами и самками рапаны * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$

Выводы:

1. В целом, АОС самцов и самок рапан отличалась по двум показателям. Активность каталазы была выше у самок в 1,2 раза, а активность СОД выше у самцов в 1,5 раза. По остальным показателям АОС в лейблейновской железе моллюсков разного пола различий не отмечалось.

2. При исследовании особенностей активности АОС самцов и самок рапан 3-х лет не выявлено разницы между полами почти по всем показателям. В этой возрастной группе исключение составляет GSH, содержание которого было достоверно выше в 1,2 раза у самцов по сравнению с аналогичным показателем у рапан женских особей.

3. У 6-ти летних моллюсков содержание МДА в лейблейновской железе меньше у особей женского пола в 1,3 раза, а активность ГР у особей женского пола больше по сравнению с самцами в 1,45 раза. По остальным показателям активности АОС самцов и самок этой возрастной группы различий не наблюдалось.

4. Исследование активности АОС рапан 3-х и 6-ти лет показало, что эти возрастные группы отличались между собой только по двум показателям. Активность ГР с возрастом снижалась у моллюсков в 1,8 раза по сравнению с 3-х летними рапанами, а активность ГП повышалась у 6-ти летних рапан в 1,45 раза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горячковский А.М. Клиническая биохимия. 2-е изд. / А.М. Горячковский // О.: Астропринт, 1998. – 608 с.
2. Гханнам Х.Э.(2011) Свободнорадикальный гомеостаз моллюсков *Unio Pictorum* в норме и при воздействии тяжелых металлов, Автореф. диссерт., Астрахань, 25 с.
3. Доценко С.А. Мінливість основних гідрологічних характеристик Одеського регіону північно-західної частини Чорного моря / С.А. Доценко. // Автореф. дисертації, канд. географ. наук. – Одеса, 2003. – 20 с.
4. Дубинина Е.Е., Дадали В.А. 4-гидрокси-транс-2-ноненаль в функциональной активности клеток//Биохимия том 75, вып. 9.-2010.-С.1189-1212
5. Ланкин В.З. Возрастное изменение глутатион-S-трансферазной и глутатионпероксидазной активности цитозоля печени крыс / Ланкин В.З., Тихадзе А.К., Ковалевская А.Л., Лемешко В.В., Вихерт А.М. // ДАН СССР. – 1981. – Т. 261, № 6. – С. 1467–1470.
6. Ланкин, В.З. Свободнорадикальные процессы в норме и при патологических состояниях / В.З. Ланкин А.К. Тихазе, Ю.Н. Беленков. М. - 2001.-71с.
7. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен) / Учеб. пособие под ред. М. И. Прохоровой. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1982. – С. 30-31, 163-164, 181 – 183.
8. Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса авто окисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы // Вопросы мед. химии. – 1999. – №3. – С. 263-273.
9. Стальная Д.И. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / Стальная Д.И., Гаришвили Т.Г. // Сб. Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
10. Тучковенко Ю. С. Влияние гидрологических условий на изменчивость гидрохимических и гидробиологических характеристик вод Одесского региона северо-западной части Черного моря / Ю.С. Тучковенко, С. А. Доценко, С. Е. Дятлов, и др. // Морський екологічний журнал. – 2004. – Т. III, №4. – С. 75-86.
11. Федоров Б.М. Стресс и система кровообращения. – М.: Медицина, 1991. – 320 с.
12. Murlund S., Nordenson J., Back O. Normal Cu, Zn superoxidedismutase, Mn- SOD, catalase and glutathione peroxidase in werner's syndrome // J.Gerontj. – 1981. – 36, №4. – P.405-409.

О. М. Єршова, С.Г. Каракис, Т. І. Лавренюк, О. Г. Драгоєва, О. О. Ковтун
ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ
САМЦІВ І САМОК *RAPANA VENOZA* З АКВАТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ
ЗАТОКИ ЧОРНОГО МОРЯ

Ключові слова: Rapana venosa, антиоксидантна система, Чорне море

Досліджувалися особливості антиоксидантної системи в лейблейновській залозі самців і самок черевоногого моллюска *Rapana venosa* 3-х і 6-ти років,

що мешкають в прибережній акваторії Одеської затоки Чорного моря. Води цієї акваторії відрізняються значними сезонними і позасезонними коливаннями солоності (від 2 до 17 ‰), високою концентрацією біогенних і різних забруднюючих сполук. У пищеводній (лейблейновській) залозі молюсків визначали активність супероксиддисмутази (СОД), каталази, глутатіонпероксидази (ГП), глутатіонредуктази (ГР) і вміст відновленого глутатіону (GSH). Ступінь окислювального пошкодження біополімерів оцінювали за рівнем вмісту малонового діальдегіду (МДА). Показано, що здебільшого між показниками АОС самців і самок в цілому немає достовірної різниці. Виняток становлять каталаза і СОД, де активність першої вище у самок в 1,2 рази, а за другим показником - у самців в 1,5 рази. Дослідження активності АОС рапан 3-х років показало, що відмінність між самцями і самками визначалась тільки за вмістом GSH. За іншими показниками достовірних відмінностей не спостерігалось. У 6-ти літніх рапан також не було достовірної різниці між самцями і самками в більшості досліджуваних показників АОС. У той же час, такий інтегральний показник, як МДА був в 1,3 рази нижче у самок, можливо за рахунок підвищеної активності ГР в порівнянні з особами чоловічої статі. Порівнюючі показники АОС у рапан 3-х і 6-ти років, можна бачити, що в основному вони знаходяться на одному рівні. При цьому тільки активність ГР до 6-ти років знижується в 1,8 рази, а активність ГП з віком, навпаки, збільшується в 1,45 рази. Отримані результати свідчать про те, що до 3-х років антиоксидантна система в основному сформована, і тільки ГР і ГП претерпують трансформації, необхідної для перебудови біохімічних і фізіологічних процесів з 3-х до 6-и років. Зроблено висновок, що існують деякі особливості як у рапан різної статі і різного віку, так і всередині різних вікових груп, що необхідно враховувати при подальших дослідженнях АОС рапани.

O. N. Ershova, S.G.Karakis, T. I. Lavrenyuk, O. G. Drahoyeva, O. A. Kovtun
AGE PECULIARITIES OF THE ANTIOXIDANT SYSTEM OF THE
FEMALE AND THE SAMOUS *RAPANA VENOZA* WITH THE
AQUATORIUM OF THE ODESSA GULF OF THE BLACK SEA

Key words: *Rapana venosa*, *antioxidant system*, *Black Sea*

The features of the antioxidant system in the leiblian gland of males and females of the gastropod *Rapana venosa*, 3 and 6 years old, inhabit the coastal waters of the Odessa gulf of the Black Sea. The waters of this area are characterized by significant seasonal and off-season salinity fluctuations (from 2 to 17 ‰), a high concentration of biogenic and various polluting compounds. The activity of superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase (HP), glutathione reductase (GR) and the content of reduced glutathione (GSH) were determined in the esophageal (leiblian) gland of mollusks. The degree of oxidative

damage to biopolymers was assessed by the level of malonic dialdehyde (MDA) content. It is shown that for the most part AOS indicators between males and females as a whole there is no reliable difference. The only exception is catalase and SOD, where the activity of the first is 1.2 times higher in females, and in the second one, in males 1.5 times. Studies of the activity of AOS rapan in 3 years showed that the difference between males and females was noted only in the content of GSH. For the rest of the indicators, no significant differences were observed. In 6-year-old rapans, there was also no significant difference between males and females for the most part of the AOS indicators studied. At the same time, an integral index such as MDA was 1.3 times lower in females, possibly due to increased activity of GH compared to males. Comparing the indicators of AOS in rapan 3 and 6 years, you can see that they are basically on the same level. In this case, only the activity of GH by the age of 6 decreases 1.8 times, and the activity of GP with the opposite, increases by 1.45 times. The obtained results indicate that by the age of 3, the antioxidant system is basically formed, and only GR and GP undergo transformation necessary for the reconstruction of biochemical and physiological processes from 3 to 6 years. It is concluded that there are some peculiarities in both the rape of different sexes and different ages, and within different age groups, which must be taken into account in further studies of AOS of the rapana.

УДК 581.4:634.651

Павлова Н.Р., Іздебська О.С., Павлов В.В.

АНАТОМІЧНА БУДОВА ДВОРІЧНОГО СТЕБЛА ZIZYPHUS JUJUBE

Херсонський державний університет, м.Херсон

Ключові слова: унабі, інтродукція, провідні тканини, перициклічна зона, паренхіма, ксилема, флоема

Вступ. Інтродукція плодових рослин сприяє збільшенню видової різноманітності садових фітоценозів, підвищенню їх стійкості та продуктивності. Подальший розвиток плідництва неможливий без залучення нових видів, форм та сортів рослин з інших географічних районів. Цінною плодовою культурою з родини Rhamnaceae R. Br. є унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.), вид відповідає вимогам сучасного плідництва, він: стійкий до хвороб, невразливий шкідниками, містить біологічно активні речовини у плодах та в інших частинах рослини, невибагливий до ґрунтів та агротехніки вирощування.[10,11] За вмістом вітамінів С і Р плоди перевершують чорну смородину і лимон, а за вмістом мікроелементів (йод, кобальт, залізо), які легко засвоюються, займають перше місце серед плодових культур помірної зони. Плоди справляють на організм людини радіопротекторну та антиоксидантну дію.[8,9] Унабі використовується як лікарська рослина [1,4].

Наукові дослідження з інтродукції *Z. jujube* в степовій зоні України спрямовані на всестороннє вивчення особливостей морфолого-анатомічної будови і розробку біологічних основ введення унабі в культуру.

Матеріали та методи дослідження. Морфолого-анатомічне дослідження проведене в 2014-2016 рр. Робота виконана на матеріалі зібраному в ботанічному саду Херсонського державного університету. Для виконання науково-дослідної роботи використовували описовий і вимірювальний методи в польових і лабораторних дослідженнях. Всі зразки вивчали в свіжому і фіксованому стані. Анатомічну будову стебла вивчали на серії поперечних зрізів, виготовлених за допомогою леза. Зрізи обробляли сірчаноокислим аніліном і флороглюцином з соляною кислотою, хлорцинкйодом, суданом III і IV і розчином йоду в водному розчині йодистого калію. Зрізи, оброблені реактивами, заключали в гарячий гліцерин-желатин, який при охолодженні твердіє. Готові постійні мікропрепарати фотографували при збільшенні (об'єктив 8, окуляр 15) фотоапаратом (Pentax: optical 10x200 m 5.0-50.00 mm. 1:3.2 – 5,9).

Результати дослідження та їх обговорення. Анатомічну будову стебла *Z. jujuba* вивчали як на початку вегетаційного періоду, так і в кінці.

На поперечному розрізі стебла чітко виділяються зони: покривної тканини, первинної кори і центрального циліндра. [6,16]

Покривні тканини. Молоде стебло покрито одношаровою епідермою з потовщеною зовнішньою клітинною оболонкою, на якій добре розвинений шар кутикули. Клітини епідерми жовтувато-білого кольору без міжклітинників.

В другій половині літа під епідермою закладається субепідермальний фелоген [6], він формує вторинну покривну тканину – перидерму (рис. 1). Зовнішній шар перидерми включає від 2 до 8 шарів корка (рис. 1.2), під ними розташовані однорядні фелоген і фелодерма (рис. 1.3;4). В перидермі функціонують сочевички (рис. 1.5;6;7), через які відбувається газообмін, з настанням холодів фелоген відкладає шари замикаючих клітин (рис. 1.7).

Первинна кора. Під покривними тканинами *Z. jujuba* знаходиться первинна кора, вона відділена від них шаром фелодерми. У зізіфуса первинна кора складається з двох тканин: пластинчастої коленхіми і запасуючої паренхіми. Коленхіма 4-6 рядна (рис. 2.1), її зовнішні шари диференціюються в фото синтезуючу хлоренхіму. Під коленхімою знаходиться паренхімна частина первинної кори (рис. 2.2), в її клітинах запасуються зерна крохмалю; дубильні речовини. В паренхімі первинної кори є міжклітинники, дифузно розміщені волокна склеренхіми. Внутрішній паренхімний шар первинної кори, який межує зі стелою (центральним циліндром) – ендодерма (рис. 2.3), клітини якої містять багато крохмальних зерен.[13,14.18].

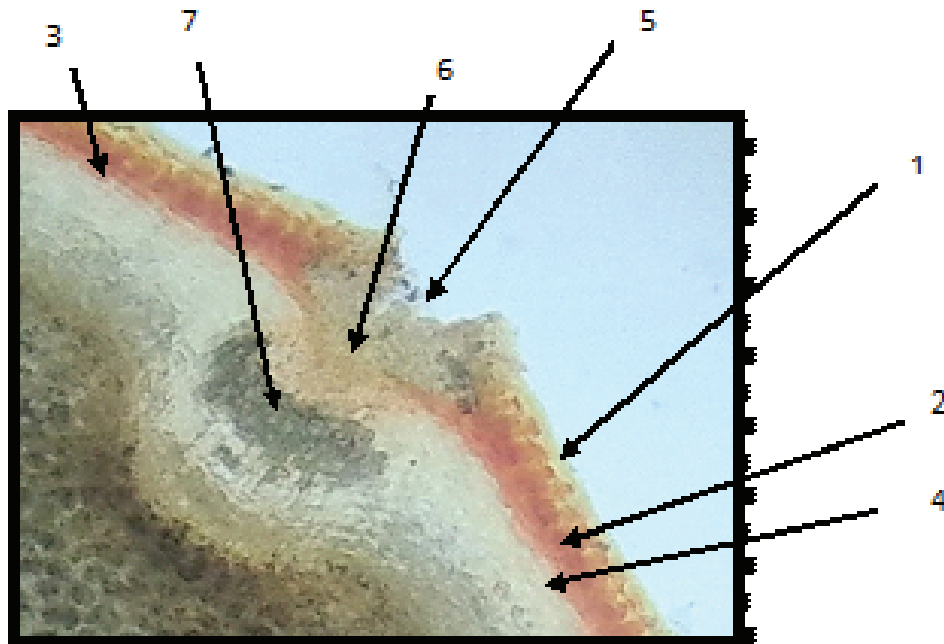


Рис.1 Покривні тканини дворічного стебла *Z. jujuba*.

1- залишки епідерми, 2-корок, 3-фелоген, 4-фелодерма, 5-відкрита сочевична, 6-виповнюючі клітини, 7-замикаючий шар сочевички минулого року.

В первинній корі *Z. jujuba* немає ідіобластів, вмістилищ з ефірними маслами, водозапасаючих тканин. Будова первинної кори типова для рослин які ростуть в умовах помірного зволоження.[5,16,19]

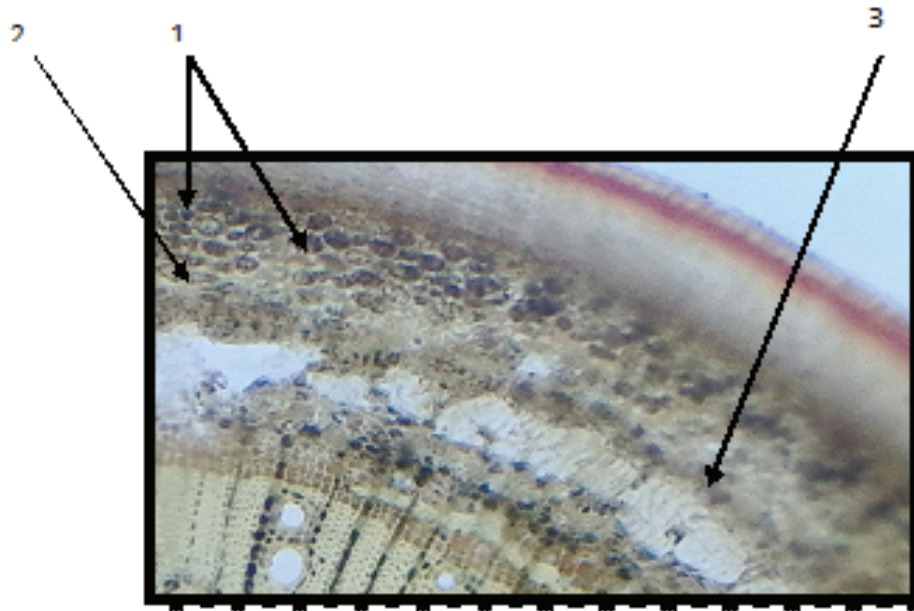


Рис. 2 Поперечний зріз первинної кори стебла *Z. jujuba*
1 – коленхіма; 2 – паренхіма первинної кори; 3 – ендодерма

Центральний циліндр починається перициклічною зоною (рис. 3).

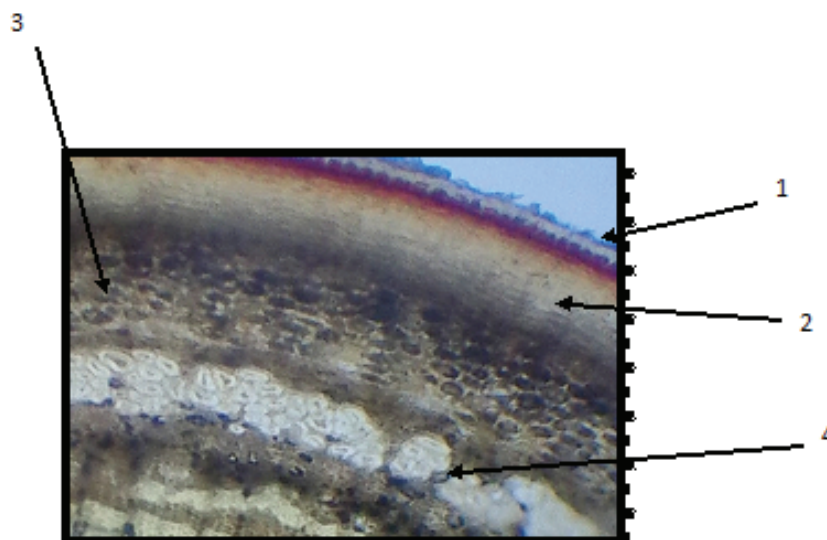


Рис.3 Тканини перициклічної зони поперечного зрізу стебла *Z. jujuba*

1-покровні тканини, 2-первинна кора, 3-склеренхімні волокна перициклічного походження; 4-перициклічна паренхіма

Вона включає склеренхімні волокна (рис. 3.3, рис. 4.1), які періодично пересікаються 1-2 рядними паренхімними променями, теж перициклічного походження (рис. 3.4, рис. 4.2). під перициклічною зоною розміщена флоемна ділянка (рис 4.3), яка розпочинається первинною флоемою, під нею

до камбію розміщена вторинна флоема, яка розділена розширеними паренхімними первинними сердцевинними променями (рис 4.4), на трапецієвидні ділянки.[6,18]

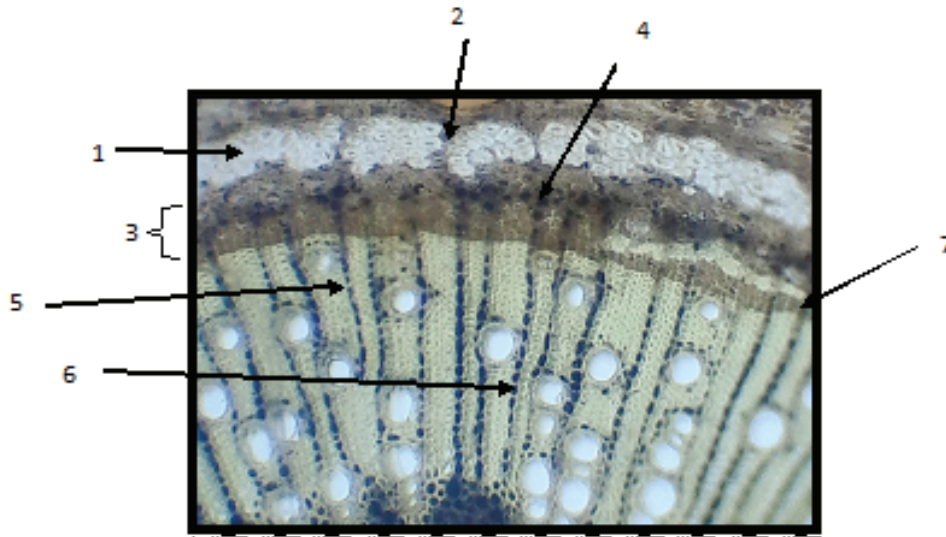


Рис.4 Будова центрального циліндра (флоема) *Z. jujuba*

1-склеренхімні волокна пери циклічного походження, 2-паренхіма пери циклічного походження, 3-флоема, 4-розширені в трикутні ділянки первинні сердцевинні промені, 5-вторинні сердцевинні промені, 6-первинні сердцевинні промені в ксилемній частині стебла, 7-камбій.

Вторинна флоема включає твердий і м'який луб. У ній ділянки м'якого лубу (ситовидні трубки з клітинами супутницями і паренхімою) чергуються з твердим лубом (луб'яними волокнами). Також ділянки флоєми по радіусу перерізаються вузькими (одно- і дворядними), а також і у вигляді трикутників, первинними і вторинними сердцевинними променями (рис. 4.5,6). Серцевинні промені складаються із щільно розміщених паренхімних, майже чотиригранних клітин (рис. 4.6). В трапецієвидних частинах розміщені власне провідні флоємні елементи, які чергуються з волокнами твердого лубу.

На межі вторинних флоєми і ксилеми знаходиться чітко виражений камбій. Під камбієм формується ксилемна ділянка, яка включає вторинну ксилему (під камбієм) і первинну, яка стискається в центрі стебла на межі із серцевиною (рис. 5.1). Внаслідок сезонної дії камбію ксилема утворює річні шари, до складу яких входять судини, трахеїди, волокна лібриформу і деревинна паренхіма. На весні камбій утворює великі судини (рис. 5.2а), а влітку й особливо восени утворюються товстостінні, переважно механічні, елементи (рис. 5.2б).

Ксилема створює висхідну течію у рослині та здійснює дальнє транспортування речовин. Ксилемна зона вторинного походження відносно широка та однорідна. Починаючи від серцевини (рис. 5.6) через весь

центральный цилиндр тягнуться первинні серцевинні промені (рис. 5.4), їх приблизна кількість 125-130, вони мають темно-синє забарвлення після дії на них І в КІ, це свідчить про те, що в них запасається крохмаль. У стеблі зізіфуса серцевинні промені мають розширення у флоемній зоні у вигляді трикутників (рис 5.7).

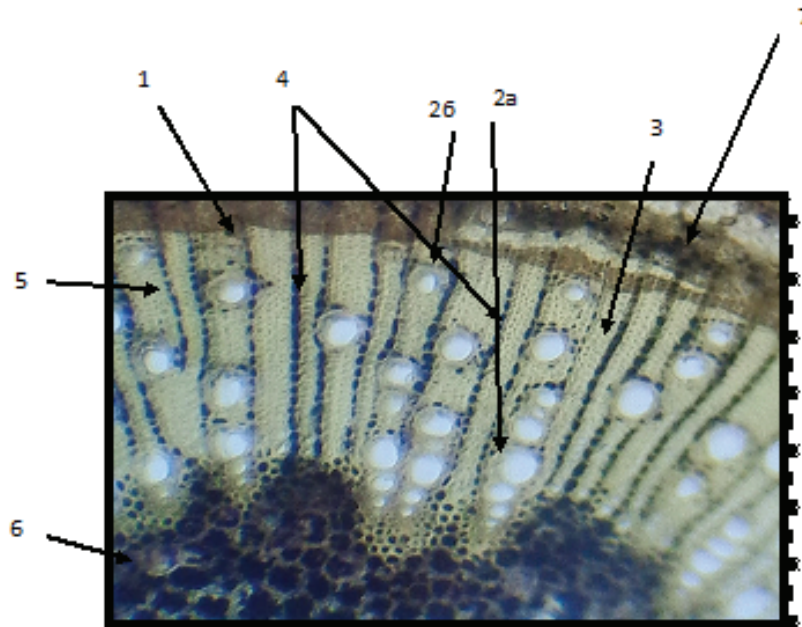


Рис.5 Ксилемна зона поперечного зрізу стебла *Z. jujuba*

1 – камбій; 2 – судини вторинної ксилеми: (а – весняної ксилеми, б – осінньої ксилеми); 3 – волокна лібриформа; 4 -первинні серцевинні промені; 5-вторинні серцевинні промені; 6-паренхіма серцевини запасуюча крохмаль; 7-первинні серцевинні промені в флоемі

Ксилемна зона складається з трахеїд та судин. На зрізі чітко видно розташування ксилемних клітин. Судини вторинної ксилеми мають чітку диференціацію на клітини весняної та осінньої ксилеми (рис. 5.2а,2б), вони добре різняться розмірами та розташуванням. Весняна ксилема включає великі клітини, а осіння – значно дрібніші клітини з потовщеними оболонками, серед яких домінують волокна лібриформа.[13,16,18,19] Серцевинні промені складаються з паренхімних клітин, які запасують крохмаль, навколо них багато волокон лібриформа. В ксилемі, крім паренхіми серцевинних променів, добре розвинена контактна паренхіма, яка запасає крохмаль.[5]

Центральну частину стебла займає серцевина (рис. 6.3). більшість серцевинних клітин паренхіми розміщених в центрі без запасних речовин (рис. 6.2).

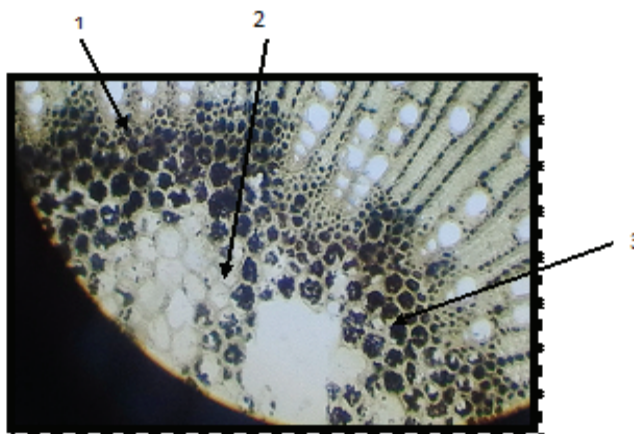


Рис. 6. Серцевина поперечного зрізу стебла *Z. jujuba*

1 – перимедулярна зона; 2 – паренхіма серцевини без запасних поживних речовин; 3-паренхіма серцевини засаюча крохмаль

Висновок. Анатомічна будова стебла *Z. jujuba* не пучкового типу. В стелі виділяється 3 зони: покривна тканина, первинна кора і центральний циліндр. Покривна тканина 2-8 шарова з сочевичками. Первинна кора включає 4-6 рядну пластинчасту коленхіму і крохмалезасаючу основну паренхіму. Завершується первинна кора крохмаленосною ендодермою з невираженими поясками Каспарі. Центральний циліндр розпочинається перициклічною зоною, в якій домінують склеренхімні волокна, які місцями пересікаються одно- дворядними паренхімними ділянками перициклічного походження. Під перициклічною зоною розміщена вторинна флоема, в ній чергуються трапецієвидні ділянки, які включають твердий і м'який луб. Провідні і механічні ділянки флоєми перерізаються крохмаленосними променями. Камбій 3-6 рядний. В ксилемі добре виражені провідні тканини, волокна лібриформа і контактна паренхіма і паренхіма первинних і вторинних серцевинних променів. В паренхімі серцевини крохмаль відкладається тільки в периферичній частині.

В стеблі зізіфуса добре розвинена засаюча крохмаленосна паренхіма первинної кори, флоєми (луб'яна і серцевинних променів) і ксилеми (серцевинних променів і контактна) та периферична паренхіма серцевини. Добре розвинені механічні тканини – волокна перициклічного походження, луб'яні і лібриформа.[7]

Стебло ксеро- мезофітного типу: мезофітні ознаки в усіх ділянках стебла, добре розвинена паренхіма, ксерофітні – сформовані комплекси механічних, провідних і покривних тканин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авонян. Наука розвитку сільського господарства./Авонян. – М.:Колос, 1962
2. Бойко М.Ф., Рудь С. Характеристика дендрарію ботанічного саду Херсонського педагогічного університету // Метода, вип. «Тези», 2001. – 34 с.

3. Біологія: Навч. посіб./ А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін.; За ред. та пер. з рос. В.Мотузного – 3-тє вид., випр. і допов. – К.: Вища шк., 2002. – 622 с.:іл.
4. Витковский В.Л. Плодовые растения мира// учебники для вузов. СПб.: «Лань». – 2003. – 592с.
5. Джуренко Н.И., Кириленко Е.К., Лесник С.А., Скрипченко Н.В., Паламарчук Е.П., Красовский В.В. Сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в плодах и листьях нетрадиционных плодовых культур // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты.: Материалы Научной конференции – Москва, 2003. – Вып. 9. – С.208-215.
6. Эзау К. Анатомия семенных растений: в 2-х книгах // К. Эзау пер. с англ. А.Е. Васильева, Ю.В. Гамалея и М.Ф. Данилова – Москва, «Мир», 1980 – 555 с.
7. «Збереження біорізноманіття та інтродукція рослин». Матеріали міжнародної наукової конференції (Харків, 8-11 вересня 2014). – Харків: ФОП Тарасенко В.П., 2014. – 360 с.
8. Красовський В.В. Деякі особливості інтродукції крупноплідних форм зізифуса в Лісостепу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2002. – № 2-3. – С.58-59.
9. Красовський В.В. Інтродукція унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України (біоекологічні особливості, ріст, розмноження). – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. – Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України, Київ, 2007.
10. Красовський В.В. Спосіб вирощування плодкових дерев на крутих схилах. – Деклараційний патент на винахід №39376А, 2001
11. М.Ю. Картановская. Результаты изучения зимостойкости некоторых сортов зизифуса в Херсонской области. 2013 год.
12. Меженский В. Н., Меженская Л.А. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых культур // садоводство и виноградарство – 2002. - № 5.- С. 21-23.
13. Лотова Л.І., Морфологія та анатомія вищих рослин. – М.: Едіторіал УРРС. – 2001. – 528с.
14. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – Київ: Фітосоціоцентр. – 2000. – 432с.
15. Ольшанський І.Г. (2014). Родина Rhamnaceae Juss. у флорі України. Чорноморський бот. Ж., 10(2) : 190-201. doi: 10.14255/2308-9628/14.102/4.
16. Стеблянюк М.І., Ботаніка: Анатомія і морфологія рослин: навч. посібник / М.І. Стеблянюк, К.Д. Гончарова, Н.Г. Закорко; За ред. М.І. Стеблянюк. – К. Вища шк., 1995 – 384 с.
17. Сурхаев Гасан Абдулкадирович. Дисертация : Интродукция и перспективы использования унаби, миндаля и хурмы в Западном Прикаспии. 2006 год.
18. Паутов А. А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет – 2012. – 336с.
19. Ткаченко Н.М., Сербін А.Г. Ботаніка. – Харків: «Основа» . – 1997. – 433с.

Павлова Н.Р. Издебская Е.С. Павлов В.В.
**АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДВУХГОДИЧНОГО СТЕБЛЯ
 ZIZYPHUS JUJUBA**

Ключевые слова: унаби, интродукция, проводящие ткани, пероциклическая зона, паренхима, ксилема, флоэма

Вступление. Интродукция плодовых растений способствует увеличению видового разнообразия садовых фитоценозов, повышению их стойкости и продуктивности. Дальнейшее развитие плодоводства невозможно без введения новых видов, форм и сортов растений с других географических регионов. Ценной плодовой культурой из семейства Rhamnaceae R.Br. является унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.), вид соответствует требованиям современного плодоводства, он стойкий к болезням, неуязвим вредителями, содержит много биологически активных веществ у плодах и в других частях растения, не требователен к почве и агротехнике выращивания. По содержанию витаминов С и Р плоды унаби превышают черную смородину и лимон, а по содержанию микроэлементов (ед,кобальт, железо), которые легко усваиваются, занимают первое место среди плодовых культур умеренной зоны. Плоды имеют на организм человека радиопроэкторное и антиоксидантное воздействие.

Научные исследования с интродукции *Zizyphus jujuba* в степной зоне Украины направлены на всестороннее изучение особенностей морфолого-анатомического строения, на юге Украины анатомическое строение вегетативных органов не изучалось, в связи с этим тема современна и актуальна.

N.R. Pavlova O.S. Izdebska V.V. Pavlov
ANATOMICAL STRUCTURE OF THE STEM ZIZYPHUS JUJUBA

Key words: unabi, introduction, leading tissues, pericycle zone, parenchyma, xylem, phloem

Introduction of the fruit plants increases specific diversity of the garden photocenoses, improvement their stability and productivity. Further development of the horticulture is impossible without attracting new types, forms and varieties of plants from other geographical regions. Unabi is a valuable fruit plant from the famsly Rhamnaceae R. Br. This fruit meets the requirements of the modern horticulture. It is resistant to diseases, pests; it contains bioactive substances in the fruit and other parts of plant; unpretentious to the soils and farming practices. It contains such vitamins as C and P more than in *Ribes nigrum* L. and lemon. It contains trans elements such as iodine, cobalt and iron which are easily digested. This plant take the first place among the plants of the temperate zone. It has radioprotective and antioxidant action on the human body. It is used as a medical plant. Research on introductions *Zizyphus jujuba* in steppe zone of Ukraine is aimed at a comprehensive study of morphological and anatomical structure, development of the biological bases of introduction zizyphus in agriculture.

УДК 592/599

Казначєєва М. С.¹⁾, Аркушина Г. Ф.²⁾, Ворона С. О.³⁾

РОЛЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ВИЗНАЧЕННІ СИСТЕМАТИЧОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТВАРИН

¹⁾ Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
e-mail: kazna4eeva@gmail.com

²⁾ Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
e-mail: chupa1996@ukr.net

³⁾ Кіровоградський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, м. Кропивницький
e-mail: biolog-1@ukr.net

Ключові слова: волосся, кутикула, систематика, морфометричні показники, судово-біологічна експертиза.

Першим критерієм класифікації, з якого розпочинають роботи по визначенню систематичного положення тварини є морфологічний критерій, який передбачає опис зовнішніх ознак особин, певного виду. Однією з важливих морфологічних ознак є макро- і мікроособливості структури волосся тварин, які визначені генетично, однак можуть значно варіювати в межах норми реакції. Макроознаками є: форма волосся (пряме, вигнуте, звивисте, кучеряве); довжина (істинна та природна) [6], забарвлення (одноколірне рівномірне, одноколірне нерівномірне, різнокольорове, зональне (кільцеподібне) [9].

До мікроознак належать: форма стрижня волосся (конусоподібний, циліндричний, ланцетоподібний стрижень) [3], максимальна товщина [1], тип кутикули та її малюнок (кільцеподібний, не кільцеподібний і мостоподібний) [10], розвиток коркового шару, пігмент, структура серцевини [5], форма поперечного перерізу [8].

Ознаки закріплені генетично, однак можуть змінюватися в межах норми реакції під впливом різних чинників зовнішнього середовища (залежно від ділянки тіла, статі, віку, породи, індивідуальних особливостей тварини, умов середовища її проживання і сезонності тощо).

Морфологічні ознаки волосся тварин є одним з об'єктів судово-біологічної експертизи. Основною метою такої експертизи є встановлення належності волосся до певного виду тварини. З певною точністю це питання може бути вирішене, оскільки спеціаліст оперує набором мікроморфологічних критеріїв та ознаки для аналізу волосся конкретного виду тварини [4].

Встановлення виду тварини, якій належить досліджуване волосся, можливе не завжди у зв'язку з недостатнім вивченням будови волосся багатьох видів тварин, а також подібності в мікроскопічній будові волосся тварин близьких за родом. До того ж волосся з різних частин тіла однієї і тієї ж тварини може суттєво відрізнятися.

З огляду на велику різноманітність ознак у будові волосся одного і того ж виду тварин, питання про схожість порівнюваних зразків може бути вирішене тільки при встановленні комплексу співпадаючих або відмінних ознак.

Вивчення стану кореня і периферичного кінця волосся, а також стану всієї його поверхні дозволяє відповісти на питання про спосіб відділення їх від тіла тварини або хутряного виробу.

Встановити походження волосся з певної частини тіла тварини можна лише у випадках, коли волосся має специфічну будову, відрізняється від решти (гриви, хвоста, вібриси) [4].

Отже, використовуючи показники стану волосся при проведенні експертиз можна встановити видову належність, регіональне походження, характер відокремлення волосся.

Зростання частоти підробок хутряних виробів, використання волосся як важливого, а інколи і єдиного речового доказу у криміналістиці посилює актуальність теми дослідження. Відсутність повного сучасного атласу структури волосся тварин різних видів робить результати роботи практично значимими.

Мета роботи: видова ідентифікація тварин за мікроморфологічними особливостями будови її волосся.

Завдання роботи. Реалізація мети дослідження передбачала необхідність виконання таких завдань:

1) на основі аналізу літературних джерел визначити, які показники стану волосся є першочерговими при визначенні систематичного положення тварини;

2) дослідити систематичні відмінності показників стану волосся та фактори, що впливають на їх зміну в межах виду;

3) здійснити порівняльний аналіз волосся дослідних тварин згідно визначених показників;

4) розробити атлас макро- та мікроознак волосся окремих видів тварин.

Об'єкт дослідження: волосся тварин (шерсть, хутро) різних видів.

Предмет дослідження: використання методів аналізу волосся при визначенні систематичної належності тварини.

Матеріали та методи дослідження

Для проведення дослідження обрано волосся тварин, що належать до рядів Хижі та Гризуни, оскільки вони є першочерговими б'єктами хутряного

промислу, відіграють значну роль у сільському господарстві. Зразки для аналізу відібрані з тварин таких видів:

- Бобер річковий (*Castor fiber*);
- Білка звичайна (вивірка звичайна, *Sciurus vulgaris*);
- Кавія свійська (морська свинка або мурчак, *Cavia porcellus*);
- Піщанка (*Gerbillus spp.*);
- Шиншила звичайна (*Chinchilla lanigera*);
- Норка європейська (*Mustela lutreola*);
- Куниця лісова (*Martes martes*);
- Песець (лисиця полярна, *Vulpes lagopus*);
- Тхір домашній (фретка, *Mustela putorius furo*);
- Лисиця чорно-бура (*Vulpes vulpes*).

Відбір зразків для аналізу здійснено за загальноприйнятими методиками [2].

Під час дослідження візуальних морфометричних показників волосся розбирали на типи і розмірні порядки, визначали форму і забарвлення стрижнів, наявність нашарувань.

Довжину волосся вимірювали штангенциркулем, товщину стрижня оцінювали, використовуючи окуляр-мікрометр мікроскопа. Результати обробляли методом варіаційної статистики.

Після проведення морфометричних робіт волосся промивали мильним розчином, споліскували у теплій воді й спиртовому розчині, підсушували. Отримання відбитків кутикули здійснювали використовуючи тонкий мазок нітратцелюлозного лаку з подальшою мікроскопією зразка.

Для гістологічного дослідження серцевини і форми пігментних гранул волосся занурювали у формалін на добу, промивали, проводили через розчини етилового спирту висхідної концентрації 70%, 96%, 100% і ксилол (по 2 год. кожному волосину), поміщували на предметне скло в краплю ксилолу, накривали покривним склом і мікроскопували.

Дослідження форми структурних елементів серцевини здійснювали з використанням попередньої термохімічної обробки волосся (лужний гідроліз) у 20 %-му розчині NaOH, звільняючи серцевинний тяж від коркового шару та забезпечуючи розпад тяжа серцевини на структури: диски, кільця, поперечні або поздовжні ряди, спеціалізовані клітини.

Мікроскопію зразків проводили у відбитому та прохідному світлі з використанням мікроскопів типу «МБС 10», «MicRomed xs – 4130», при збільшеннях 40 – 1600х. Для фіксації зображень використовували цифрову фотокамеру, сполучену з оптичною схемою мікроскопа.

Результати дослідження і їх обговорення

В результаті проведеного дослідження виявлено ряд особливостей, які покладені в основу якісних та кількісних відмінностей волосся тварин, що відносяться до ряду Гризуни і Хижаки.

Волосяний покрив представників ряду Гризуни (Glires) складно диференційований, поділяється на три види: направляюче, пухове, остьове.

Тип кутикули волосся білки кардинально змінюється протягом направляючого волосся. В основі стрижня кутикула сідлоподібна, в гранні стрічкоподібна в модифікаціях 1 і 2 (Рис. 1.). У бобра і як в основі, так і в гранні тип кутикули - стрічкоподібний, змінюються лише його модифікації в основі стрижня модифікація 2. У гранні волосся наближається до модифікації 5. Тип кутикули волосся піщанки стрічкоподібна в модифікації 3. У кавії свійської вздовж всього волосся стрічкоподібна в модифікації 1. У шиншили – стрічкоподібна в модифікації 4.

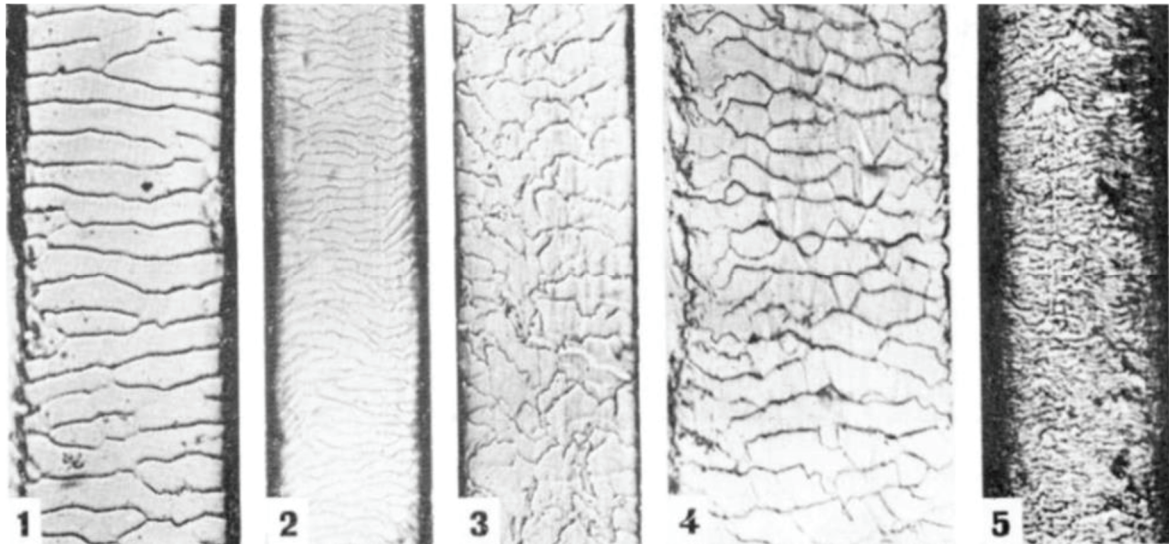


Рисунок 1. Модифікації стрічкоподібної кутикули [4].

В процесі лужного гідролізу з нагріванням серцевина волосся кавії свійської розпадається на окремі клітини, у бобра - диски круглої форми з плоскою гладкою поверхнею і чітко вираженим контуром. У піщанки – на конгломерати клітин у вигляді ланок ланцюжка, що згодом розпадаються на окремі пластинки. Серцевина волосся білки розпадається на диски бобовидної форми з плоскою гладкою поверхнею клітинами, що складаються з одного ряду клітин по колу без центральних клітин; у шиншили відразу розпалась на окремі клітини округлої форми.

Волосяний покрив хижих (Carnivora) складно диференційований, поділяється на три види: направляюче, пухове, остьове. Волосся розташовується на шкірі пучками і складними групами.

У наведених представників кутикула виявилася характерною, з кардинальними змінами вздовж волосся: в основі стрижня тип кутикули в

основі шишкоподібний у вигляді ялинової або кедрової шишки, в гранні – стрічкоподібна.

Кутикула норки європейської в основі стрижня шишкоподібна (у вигляді ялинової шишки), в гранні – стрічкоподібна в модифікаціях 3, 5; песець в основі стрижня у вигляді ялинової шишки, в гранні стрічкоподібна в модифікації 4; куниці лісової в основі у вигляді ялинової шишки, в гранні стрічкоподібна в модифікації 3; лисиці чорно-бурої основі у вигляді ялинової шишки, в гранні стрічкоподібна в модифікації 3; тхора домашнього в основі стрижня у вигляді кедрової шишки, в гранні стрічкоподібна в модифікації 3, 5.

При термохімічній обробці волосся тварин із ряду хижих серцевина розпадається на диски овальної форми. Причому у перерахованих вище тварин, за винятком норки, складаються з одного ряду клітин по колу і центральних клітин, а у норки - центральні клітини відсутні.

Отже, мікроструктура остьового волосся пов'язана з систематичним положенням тварини, що простежується на рівні великої таксономічної групи (ряд) і на рівні більш вузьких груп (родина, рід).

На основі проведених досліджень розроблено електронний атлас мікроструктури волосся, що містить детальну характеристику макро- та мікроознак волосся дослідних тварин, авторські мікрофотографії структури волосся та окремих його компонентів. Деякі екземпляри та елементи атласу представлені вперше, деякі виконані для оновлення застарілої інформації, знайденої в літературних джерелах. Атлас використовується в дослідженнях криміналістичної лабораторії та в навчальному процесі під час проведення лабораторних занять для студентів-біологів.

Зростання частоти підробок хутряних виробів, використання волосся як важливого, а інколи і єдиного речового доказу у криміналістиці посилює актуальність теми дослідження. Відсутність повного сучасного атласу структури волосся тварин різних видів робить результати роботи практично значимими.

Висновки

В результаті проведених досліджень було виявлено:

1. Будова волосся поліморфна, однак його особливості мають діагностичну цінність, що дозволяє вирішити питання про походження досліджуваного волосся та систематичну належність тварини.
2. Першочерговими при визначенні систематичного положення тварини є такі показники стану волосся: форма стрижня, тип кутикули, структура серцевини, результат лужного гідролізу серцевини.
3. За особливостями морфологічних властивостей волосся найбільш інформативним об'єктом дослідження є остьове волосся так, як має мінімальну варіабельність будови на відміну від інших типів волоссяного покриву.

4. Встановлено, що у досліджуваних тварини роду Гризуни тип кутикули стрічкоподібна, що змінюється взрдовж стрижня в модифікаціях. У досліджуваних тварин роду Хижаки тип кутикули в основі шишкоподібна у вигляді ялинової чи кедрової шишки, в грані – стрічкоподібна в різних модифікаціях.

5. Найбільш стійкими і характерними ознаками для досліджуваного остьового волосся тварин є саме мікроморфологічні ознаки. Проте для точної діагностики об'єкту необхідно вивчення всієї сукупності макро- та мікроморфологічних ознак.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боголюбский С. Н. Биология кожи и волосяного покрова домашних животных / С. Н. Боголюбский, Е. П. Панфилова. – Москва. – 210 с
2. Дяченко Н. М. Комплексне дослідження волосся людини / Н. М. Дяченко, О. П. Борзов, Т. М. Івашин, Т. М. Гурін. – Київ: Вид-во МНС України, 2001.
3. Івашин Т. М. Волосся як об'єкт судово-біологічної експертизи: дис. канд. біол. наук: Спец. 03.00.11 / Івашин Т. М. – Київ, 2005. – 130 с.
4. Кисин М.В. Волосы животных как объект судебно-биологической экспертизы/ М. В. Кисин, Л. К. Булышева, М. Л. Мамотюк, О. И. Разоренова. – Москва: РФЦСЭ, 2001. – 144 с.
5. Никифорова Ж. М. Криміналістичне дослідження волосся ссавців ряду хижих / Ж. М. Никифорова, О. І. Разоренова. – Москва, 2001. – 262 с.
6. Петричук С. В. Комплексне дослідження волосся тварин: метод. реком. / С. В. Петричук, К. В. Близнюк, В. В. Приступа, В. В. Кондратюк. – Київ: ДНДЕКЦ МВС України, 2015. – 50 с.
7. Томилин В. В. Судебно-медицинское исследование вещественных доказательств (кровь, выделения, волосы) / В. В. Томилин, Л. О. Берсегянц, А. С. Гладких. – Москва, 2007. – 268 с.
8. Чернова О. Ф. Архитектоника волос и ее диагностическое значение: Теоретические основы современных методов экспертного исследования / О. Фефоровна Чернова. – Москва, 2006. – 80 с.
9. Чернова О. Ф. Атлас микроструктуры волос млекопитающих-объектов биологической экспертизы/ О. Ф. Чернова, Т. В. Перфилова, А. Б. Киладзе. – Москва: ЭКОМ Паблишерз, 2011. – 262 с.
10. Kempson IM, Skinner WM, Kirkbride KP . A method for the longitudinal sectioning of single hair samples. // Forensic Sci.Int.-2002.- Vol. 47.- №4.-P. 889-892.

М.С. Казначеева, А.Ф. Аркушина, С.А. Ворона
РОЛЬ MORFOMETРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Ключевые слова: волосы, кутикула, систематика, морфометрические показатели, судебно-биологическая экспертиза.

В статье рассмотрены возможности использования морфометрических особенностей структуры волос при проведении видовой идентификации животных. Исследованы систематические отличия показателей состояния волос. Проведено сравнительный анализ волос исследуемых животных согласно определенным критериям. В результате проведенных

исследований разработан электронный атлас микроструктуры волос, содержащий подробную характеристику макро- и микропризнаки волос подопытных животных, авторские микрофотографии структуры волос и отдельных его компонентов.

M.S. Kaznacheeva, A.F. Arkushina, S.O. Vorona

**THE ROLE OF MORPHOMETRIC INDICATORS IN THE
DETERMINATION OF THE SYSTEMATIC ANIMAL EQUIPMENT**

Key words: *hair, cuticle, systematics, morphometric indices, forensic biological examination.*

The article deals with the possibilities of using the morphometric features of the hair structure when performing species identification of animals. The systematic differences in the indices of the hair condition were studied. A comparative analysis of the hair of the animals under study was carried out according to certain criteria. As a result of the studies, an electronic atlas of the microstructure of the hair was developed, containing a detailed description of the macro and micro features of the hair of the experimental animals, author's microphotographs of the structure of the hair and its individual components.

УДК 634.37(043.2)

Коноваленко О. Є., Сидорович М. М.,
Ковальова Є. Г., Кот С. Ю.

ЗМІНИ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНОГО СПІРОКАРБОНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФІТОТЕСТІВ

Херсонський державний університет

Вивчення змін рістрегулюючих властивостей нового синтетичного препарату, що має сільськогосподарське значення – комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою, в залежності від низки характеристик фітотестів показало, що індивідуальні особливості фітотестів, а саме якість насіння, різновид модельної системи і етап її життєвого циклу впливають на прояв рістрегулюючого ефекту препарату; кожна з них визначає кількість і напрям дії концентрацій, що регулюють пророщення насіння і ріст проростку; вираз його біостимулюючих властивостей; найменший вплив на досліджувані властивості препарату здійснює характеристика «етапи життєвого циклу фітотесту».

Ключові слова: похідний спірокарбону, якість насіння, різновид модельної системи, фітотестування.

У міжкафедральній науковій групі ХДУ з проблем цитоекології впродовж останніх років проводять дослідження біологічних властивостей нового класу регуляторів росту рослин з класу біциклічних бісечовин, похідних спірокарбону, що створені хіміками університету. Ці препарати мають сільськогосподарське значення [4]. В межах вказаного напрямку першим етапом таких досліджень стала всебічна оцінка їх екологічної безпеки. Більшість таких робіт проводили із використанням *Allium test*, у зв'язку з тим, що одержані на ньому дані надійно корелюють з аналогічними результатами на лімфоцитах людини [19], а сама модельна система має високий рівень чутливості до стану довкілля [11].

Наступний етап власних досліджень довів, що на організмовому рівні один з препаратів – комплекс спірокарбону з бурштиновою кислотою – не чинить істотного токсичного впливу [14-17; 20], на клітинному – не має цитотоксичного і мітозомодифікуючого ефектів [10; 15; 18], а на молекулярному – не викликає оксидантний стрес [3]. Одержані результати свідчать про екологічну безпечність вказаного похідного спірокарбону.

На третьому етапі здійснили дослідження рістрегулюючих властивостей препарату, які довели, що комплекс не однаково змінює ріст проростків різних фітотестів. Він може як прискорювати, так і сповільнювати цей процес [8; 9]. В ході таких досліджень виявили наявність в препараті біостимулюючих властивостей. З'ясували, що вони в пшениці

озимої сортоспецифічні і мають більший вираз у її колеоптилю, ніж у інших органів проростку [2]. Протекторні властивості спірокарбону з бурштиною кислотою підвищували адаптаційні можливості проростків пшениці озимої до дії низьких плюсових температур [1]. З'ясовано, що більшість біологічних властивостей базова речовин спірокарбон набуває лише у складі комплексу. Вивчення ролі складових препарату засвідчило, що залежно від речовини, яка входить до комплексу зі спірокарбоном препарат має різний ступінь виразу рістрегулюючих властивостей [5; 8]. Незважаючи на наявність цілої низки праць щодо вивчення біологічних властивостей похідних спірокарбону, нез'ясованим залишився аспект змін їх рістрегулюючого ефекту в залежності від певних характеристик фітотестів, наприклад, різновидів модельної системи, якості насіння, життєвої форма, що використані у фітотесті.

Тому метою даної роботи стало вивчення змін таких властивостей комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою в залежності від вказаних характеристик фітотестів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проростки *Allium cepa* L. сорту Батун і пшениці озимої *Triticum aestivum* L. сформували за загально визнаною методикою в чашках Петрі впродовж 2-4 діб при $t = 26^{\circ}\text{C}$ у спектрі концентрацій $10^{-7} - 10^{-2}$ мол/дм³ комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою (СБ) і на дист. воді (контроль) (рис. 1, А). Арпаш проростили в спеціально виготовлених банках об'ємом 0,5 л при кімнатній температурі впродовж 3 діб (рис. 1, Б). По закінченню пророщення визначили біометричні показники: енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (L пр.), кореню (L к.), стебла (L ст.), відношення Lст./Lк., кількість коренів (для арпашу). За допомогою вказаних показників провели моніторинги рістрегулюючих властивостей СБ засобами двох фітотестів. Якість насіння визначали за значення ЕП і рівнем його однорідності щодо ростових параметрів [12].



Рис. 1 – Проростки (А) і арпаш (Б) *Allium cepa* L.

Одержані в репрезентативних об'ємах кількісні дані обробили статистично з використанням ресурсу Excel і t-критерію. За [6], для виміру

ступеню нормальності розподілів біометричних даних обчислені коефіцієнти асиметрії As і ексцесу Ex .

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До спектру характеристик, що впливали на рістрегулюючі властивості СБ віднесли якість насіння, з якого формувалися проростки, різновид фітотестів і етапи життєвого циклу модельної системи.

Якість насіння. В таблиці 1 наведені результати моніторингів рістрегулюючих властивостей комплексу СБ засобами фітотесту «проростки пшениці озимої», що сформовані з насіння різної якості у 2012 (№1) [13] та 2017 (№2) роках. Значення ЕП, L к. і Lст. контрольних проростків свідчать, що у моніторингу №1 формували проростки з якіснішого насіння, ніж в іншому моніторингу. Як свідчить таблиця 1, енергію пророщення в різних моніторингах змінила різна кількість концентрацій препарату, проте спрямованість дії цих концентрацій однакова: вони гальмували процес пророщення насіння. Якість насіння в умовах дії комплексу СБ впливала на ростові характеристики фітотесту. Довжину кореню змінювали неоднакова кількість концентрацій: у моніторингу №1 – три, а №2 – чотири. Ці концентрації формували дві групи, які мали протилежний напрям дії (див. табл.1). Але тільки в моніторингу №1 стимулюючи і гальмуючи ріст концентрації СБ чергувалися, тобто здійснювали біостимулюючих ефект. Аналогічні тенденції в цьому моніторингу зареєстровані щодо іншого ростового показника – довжини стебла. Отже, наявність біостимулюючих властивостей в комплексі СБ продемонстрував тільки моніторинг №1. (див. табл.1, №1 Lк. і Lст.). Щодо впливу препарату на процес координації росту органів проростку пшениці озимої два моніторингу довели наявність протилежного ефекту на цей процес (див. табл.1, L ст/ L к.).

Таблиця 1

Моніторинг біометричних показників проростків пшениці озимої, що сформовані під впливом комплексу спірокарбон з бурштиною КИСЛОТОЮ

Варіант, моль/дм ³	Значення ЕП		Значення Lк		Значення Lст		Значення L ст/ L к.	
	Моніторинг		Моніторинг		Моніторинг		Моніторинг	
	№1 [13]	№2	№1 [13]	№2	№1 [13]	№2	№1 [13]	№2
К	84,5±4,7	47, 7±1,7	31,2±1,3	26,7±1,7	17,3±0,7	10,86±0,5	0,6±0,04	0,23±0,05
10 ⁻⁷	72,5±3,5*	47,3±2,4	38,2±1,5*	28,7±1,5	18,6±0,8*	11,8±0,5*	0,50±0,02*	0,45±0,03*
10 ⁻⁶	81,0±4,8	46±4,1	29,2±1,4	27,9±1,8	14,3±0,6*	11,9±0,6*	0,52±0,02*	0,52±0,06*
10 ⁻⁵	85,5±9,2	43±3,4*	24,8±1,1*	30,3±1,8*	12,1±0,6*	13,2±0,7*	0,53±0,05	0,53±0,08*
10 ⁻⁴	81,0±1,6	43,7±2,4*	41,2±1,7*	29,2±1,5*	18,9±0,8*	12,9±0,7*	0,47±0,02*	0,54±0,09*
10 ⁻³	79,0±12,1	47±3,4	29,5±1,4	24,5±1,3*	13,8±0,7*	11,3±0,45	0,50±0,02*	0,54±0,06*
10 ⁻²	71,0±5,3*	34,7±8,6*	30,5±1,7	20,1±1,6*	16,0±0,8*	9,6±0,9*	0,57±0,03	0,6±0,11*

* - достовірно відрізняється від еталону з $p=0,05$

Отже, якість насіння пшениці озимої визначає:

- кількість концентрацій комплексу СБ, що мають рістрегулюючі властивості;
- напрям дії таких концентрацій: стимулюючий чи гальмуючий ефекти на ріст;
- наявність біостимулюючого ефекту препарату на ростові процеси в проростку; він має місце в насіння кращої якості.

У таблицях 3 і 4 наведені результати моніторингів рістрегулюючих властивостей комплексу СБ засобами проростків *Allium cepa L.*, що сформовані також з насіння різної якості в умовах дії препарату в 2013 [14], 2015 (№1) і 2016 (№2) роках. У зв'язку з відсутністю статистично достовірної різниці щодо значень середніх показників $L_{пр}$ і $L_{к}$ у моніторингах №1 і №2 для розподілів їх первинних даних обчислено коефіцієнти асиметрії As і ексцесу Ex . Їх значення містить таблиця 2. Наведені в цій таблиці дані свідчать про те, що насіння моніторингів №1 і №2 має розподіл близький до нормального. Отже, за ростовими показниками воно однорідне і тому його вважали якісним. Проте порівняння обчислених значень As і Ex цих моніторингів свідчать про вищий рівень якості насіння в моніторингу №2, ніж №1. Водночас насіння моніторингу А за такими самими коефіцієнтами суттєво відрізнялося за якістю. Його розглядали як насіння низької якості [12]. Підтверджує такий висновок і значення ЕП (див. табл. 3). Як свідчить таблиця 3, на ростові процеси проростків *Allium cepa L.* впливали не тільки концентрації досліджуваного комплексу, а і якість насіння. Довжину проростків в різних моніторингах змінила різна кількість концентрацій: в А – три, а в №1 та №2 – чотири. Моніторинги різняться за спрямованістю дії цих концентрацій. Так, у моніторингів А і №1 довжину проростка змінювали дві групи концентрацій – інгібуюча та стимулююча, в №2 – лише інгібуюча.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів асиметрії і ексцесу розподілів насіння, з якого формували проростки за дії комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою в моніторингах його рістрегулюючих властивостей

Монитор.	N	Значення As		Значення Ex	
		обчислене	критичне	обчислене	критичне
А [14]	182	0,841	0,285	0,184	0,822
№1	220	0,234	0,265	0,484	0,812
№2	137	0,180	0,330	0,059	0,822

При порівнянні результатів моніторингів дії комплексу СБ на довжину кореня, також спостерігали відмінність у кількості значущих

концентрацій і спрямованості їх дії. Так, моніторинги А і №2 мали одну групу впливових концентрацій: в першому – стимулюючих, в іншому – гальмуючих. Моніторинг №1 же продемонстрував наявність двох груп концентрацій, які мали протилежний напрям дії. Як свідчить таблиця 4, комплекс спірокарбону з бурштиновою кислотою в залежності від якості насіння неоднаково впливав на інші процеси формування проростку: пророщення насіння та процес координації росту органів проростка. Такий вплив знов визначив кількість і спрямованість дії концентрації СБ. Так, ЕП змінювалась в моніторингах А і №1 дві, а №2 – три концентрації.

Таблиця 3

Моніторинг ростових процесів *Allium sera L.* під впливом комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою

№ вар.	Варіанти, моль/дм ³	Значення L _{пр} ,			Значення L _к		
		моніторинг			моніторинг		
		А [14]	№1	№2	А [14]	№1	№2
1	К	10,0±0,9	28,5±1,5	27,7±2,1	3,9±0,4	11,9±0,8	10,3±0,9
2	10 ⁻⁷	8,6±0,8*	34,8±1,4*	22,0±1,9*	3,2±0,4	15,2±0,7*	8,3±0,9*
3	10 ⁻⁶	10,0±0,9	25,0±1,4*	20,5±1,6*	4,0±0,5	10,2±0,7*	7,3±0,7*
4	10 ⁻⁵	10,0±0,8	28,3±1,4	25,4±2,0*	3,7±0,5	12,3±0,7	8,9±0,9*
5	10 ⁻⁴	11,0±0,9*	28,0±1,3	26,6±2,2	5,0±0,5*	12,2±0,8	9,9±1,2
6	10 ⁻³	10,0±0,7	24,2±1,4*	24,2±2,6*	4,5±0,4	10,2±0,7*	9,0±1,5*
7	10 ⁻²	12,0±0,7*	32,9±1,3*	28,8±1,8	5,0±0,4*	13,9±0,7*	10,1±1,0

* - достовірно відрізняється від еталону з p=0,05

Таблиця 4

Моніторинг пророщення насіння й координації росту органів проростків *Allium sera L.* під впливом комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою

№ варіанта	Варіанти, моль/дм ³	Значення ЕП			Значення L ст/L к.		
		моніторинг			моніторинг		
		А[14]	№1	№2	А [14]	№1	№2
1	К	36±16	57,3±8,1	67,2±4,9	1,5±0,4	0,72±0,04	0,57±0,04
2	10 ⁻⁷	23±3*	70,5±3,9*	54,2±7,2*	1,7±0,6	0,81±0,06*	0,62±0,06
3	10 ⁻⁶	30±15	53,5±18,7	61,3±18,8	1,5±0,5	0,68±0,07	0,55±0,04
4	10 ⁻⁵	24±10	58,0±17,2	59,3±4,7*	1,7±0,6	0,80±0,07*	0,56±0,04
5	10 ⁻⁴	31±11	61,8±10,0	64,3±7,5	1,2±0,4	1,24±0,08*	0,65±0,06*
6	10 ⁻³	35±6	62,5±6,2	51,3±8,3*	1,3±0,3	0,71±0,04	0,59±0,05
7	10 ⁻²	51±5*	67,3±3,9*	73,2±7,7	1,4±0,5	0,73±0,04	0,56±0,04

* - достовірно відрізняється від еталону з p=0,05

При цьому вони і стимулювали, і гальмували пророщення насіння *Allium cepa L.* Вплив на координацію росту органів проростка комплексу мав відмінності в трьох моніторингах. У моніторингу А комплекс СБ не впливав на цей процес, водночас у моніторингу №1 – три, а №2 – одна концентрації сприяли збільшенню значень відношення довжини стебла до довжини кореня проростку *Allium cepa L.*

Отже, *Allium test* в залежності від якості насіння продемонстрував аналогічний попередньому вплив на рістрегулюючі властивості комплексу СБ. Вказана характеристика цього фітотесту також визначала кількість концентрацій препарату, які регулюють ріст фітотесту, і спрямованість їх дії. *Allium test* також показав наявність біостимулюючих властивостей в препараті. Найменшу чутливість до дії комплексу СБ продемонстрував процес координації росту органів проростку.

Різновид модельної системи (фітотесту). Для з'ясування впливу різновиду фітотесту на рістрегулюючі властивості комплексу СБ провели порівняльний аналіз результатів моніторингів біометричних показників проростків *Allium cepa L.* і пшениці озимої, що сформовані за дії спектру його концентрації. Таблиця 5 містить такі результати стосовно енергії пророщення насіння двох фітотестів. Як свідчить ця таблиця комплекс СБ неоднаково впливав на вказаний процес в різних модельних системах. В той час як *Allium test* продемонстрував суттєві різноспрямовані зміни значень ЕП (виключення складає моніторинг №2), пшениця озима в обох моніторингах показала стійке пригнічення вказаного процесу.

Таблиця 5

Моніторинг процесу пророщення насіння *Allium cepa L.* та пшениці озимої за дії комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою

Варіанти, моль/дм ³	Значення ЕП				
	А [14]	<i>Allium cepa L.</i>		пшениця озима	
		№1	№2	№1	№2
К	36±16	57,3±8,1	67,2±4,9	84,5±4,7	47, 7±1,7
10 ⁻⁷	23±3*	70,5±3,9*	54,2±7,2*	72,5±3,5*	47,3±2,4
10 ⁻⁶	30±15	53,5±18,7	61,3±18,8	81,0±4,8	46±4,1
10 ⁻⁵	24±10	58,0±17,2	59,3±4,7*	85,5±9,2	43±3,4*
10 ⁻⁴	31±11	61,8±10,0	64,3±7,5	81,0±1,6	43,7±2,4*
10 ⁻³	35±6	62,5±6,2	51,3±8,3*	79,0±12,1	47±3,4
10 ⁻²	51±5*	67,3±3,9*	73,2±7,7	71,0±5,3*	34,7±8,6*

* - достовірно відрізняється від еталону з $p=0,05$

Таблиця 6. містить порівняльні результати моніторингів росту кореню проростків двох фітотестів під впливом досліджуваного препарату. Як свідчать дані цієї таблиці, різновид модельної системи може не тільки

продемонструвати наявність в препараті рiстрегулюючих можливостей, а i проявити бiостимулюючих ефект щодо процесу росту (див. табл.6, пшениця озима, монiторинг №1, *Allium cepa* L. – монiторинг №1).

Таблиця 6

Монiторинг росту кореня проросткiв *Allium cepa* L. та пшеницi озимої за дiї комплексу спiрокарбону з бурштиновою кислотою

Варіанти, моль/дм ³	Значення L _к				
	<i>Allium cepa</i> L.			пшениця озима	
	A [14]	№1	№2	№1	№2
К	3,9±0,4	11,9±0,8	10,3±0,9	31,2±1,3	26,7±1,7
10 ⁻⁷	3,2±0,4	15,2±0,7*	8,3±0,9*	38,2±1,5*	28,7±1,5
10 ⁻⁶	4,0±0,5	10,2±0,7*	7,3±0,7*	29,2±1,4	27,9±1,8
10 ⁻⁵	3,7±0,5	12,3±0,7	8,9±0,9*	24,8±1,1*	30,3±1,8*
10 ⁻⁴	5,0±0,5*	12,2±0,8	9,9±1,2	41,2±1,7*	29,2±1,5*
10 ⁻³	4,5±0,4	10,2±0,7*	9,0±1,5*	29,5±1,4	24,5±1,3*
10 ⁻²	5,0±0,4*	13,9±0,7*	10,1±1,0	30,5±1,7	20,1±1,6*

* - достовiрно вiдрiзняється вiд еталону з p=0,05

Такi властивостi демонструє препарат щодо проросткiв пшеницi, якi сформованi з найкiснiшого насiння. В *Allium test* для такого насiння вони зареєстрованi не були.

Таблиця 7

Монiторинг процесу координацiї росту органiв проросткiв *Allium cepa* L. та пшеницi озимої за дiї комплексу спiрокарбону з бурштиновою кислотою

Варіанти, моль/дм ³	Значення L ст/L к.				
	<i>Allium cepa</i> L.			пшениця озима	
	A [14]	№1	№2	№1	№2
К	1,5±0,4	0,72±0,04	0,57±0,04	0,6±0,04	0,23±0,05
10 ⁻⁷	1,7±0,6	0,81±0,06*	0,62±0,06	0,50±0,02*	0,45±0,03*
10 ⁻⁶	1,5±0,5	0,68±0,07	0,55±0,04	0,52±0,02*	0,52±0,06*
10 ⁻⁵	1,7±0,6	0,80±0,07*	0,56±0,04	0,53±0,05	0,53±0,08*
10 ⁻⁴	1,2±0,4	1,24±0,08*	0,65±0,06*	0,47±0,02*	0,54±0,09*
10 ⁻³	1,3±0,3	0,71±0,04	0,59±0,05	0,50±0,02*	0,54±0,06*
10 ⁻²	1,4±0,5	0,73±0,04	0,56±0,04	0,57±0,03	0,6±0,11*

* - достовiрно вiдрiзняється вiд еталону з p=0,05

У таблицi 7. наведено порiвняльнi результати монiторингiв координацiї росту органiв проросткiв двох модельних систем. Як свiдчать її данi в пшеницi вказаний процес бiльш чутливий до дiї препарату, нiж в

цибулі. Отже, різновид фітотесту визначає дію препарату на вказаний процес.

Отже, різновид модельної системи, який використовують для моніторингу біологічних властивостей комплексу СБ впливає на вираз його:

- рістрегулюючого ефекту стосовно всіх складових процесу формування проростку: пророщення насіння, ріст проростку, координації росту його органів;
- біостимулюючого впливу на ростові процеси.

Етапи життєвого циклу фітотесту. Для дослідження впливу комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою на процес пророщення арпашу *Allium cepa* L. обрано концентрації комплексу, які достовірно впливали на ростові параметри його проростків *Allium test* (10^{-7} , 10^{-3} та 10^{-2} моль/дм³). Таблиця 8. містить вихідні і біометричні дані арпашу цибулі, що пророщували на комплексі СБ. Як свідчать дані цієї таблиці, вага контрольного й експериментальних варіантів арпашу достовірно не відрізнялася, що свідчить про однорідність вихідного матеріалу дослідження. Жодна з концентрацій комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою не здійснила достовірного впливу на кількість коренів арпашу порівняно з контролем. Проте значення довірчого інтервалу свідчить про необхідність додаткової перевірки вказаного припущення. Водночас проведене дослідження показало, що комплекс СБ достовірно впливав на довжину коренів в концентраціях 10^{-3} та 10^{-2} моль/дм³. При цьому спостерігали суттєве інгібування росту коренів. Отже, комплекс спірокарбону з бурштиною кислотою не здійснив вплив на кількість утворених коренів арпашу *Allium cepa* L., але був спроможний суттєво затримувати їх ріст. Отримані результати щодо Lк відрізняється від аналогічних, які одержані на проростках такого самого фітотесту.

Таблиця 8

Вихідні і біометричні дані арпашу *Allium cepa* L., що пророщували на комплексі спірокарбону з бурштиною кислотою

Варіанти, моль/дм ³	Вага арпашу (г)	Кількість коренів на 1 арпаш	Lк.
К	0,67±0,09	10,0±3,6	13,0±2,4
10^{-7}	0,79±0,20	8,9±2,9	10,8±2,20
10^{-3}	0,75±0,20	9,6±2,3	2,8±0,26*
10^{-2}	0,83±0,20	8,2±2,2	1,1±0,12*

* - достовірно відрізняється від еталону з $p=0,05$

Вивчення змін рістрегулюючих властивостей нового синтетичного препарату, що має сільськогосподарське значення – комплексу

спірокарбону з бурштиною кислотою, в залежності від низки характеристик фітотестів показало, що:

- індивідуальні особливості фітотестів, а саме якість насіння, різновид модельної системи і етап її життєвого циклу впливають на прояв рістрегулюючого ефекту препарату;
- кожна з них визначає кількість і напрям дії концентрацій, що регулюють пророщення насіння і ріст проростку; вираз його біостимулюючих властивостей;
- найменший вплив на досліджувані властивості препарату здійснює характеристика «етапи життєвого циклу фітотесту».

Встановлені особливості фітотестування засобами пророщеного насіння необхідно враховувати під час планування експериментальної роботи з синтетичними регуляторами росту рослин, зокрема, похідними спірокарбону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баканча М.В. Протекторні властивості синтетичного стимулятора росту рослин з класу біциклічних бісесечовин – похідних спірокарбону / М. В. Баканча, К. А. Воронова // Екологічна безпека держави: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів, (Київ, 16-18 квітня 2013 року). – К.: НАУ, 2013. – С. 126-127.
2. Баканча М. В. Визначення біостимулюючих властивостей синтетичних хімічних речовин з класу біциклічних бісесечовин засобами фітотестування / М. В. Баканча, А. О. Гладков, М. М. Сидорович // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 225-228.
3. Воронова К.А. До питання про визначення критеріїв екологічно чистого антропогенного чинника довкілля засобами біотестування / К.А. Воронова, М.М. Сидорович // Пошук молодих. Випуск 12: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [“Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній та вищій школі”]. – Херсон: ПП В. С. Вишемирський., 2013. – С. 186-189.
4. Ересько В. А. Регулятор роста растений / В.А.Ересько, Г. А. Голик, В. П. Евтушенко// Автор, свидет. 1628255, опуб.15.10.1990.
5. Коноваленко О. Є. Визначення біологічних властивостей спірокарбону та його комплексу з бурштиною кислотою засобами Allium test / О. Є. Коноваленко, Є. Г. Ковалева, С. Ю. Кот // Екологічна безпека держави: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. м. Київ, 21квітня 2016 р. Національний авіаційний університет. – К.: НАУ, 2016. – С. 126-128.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов-4-е изд., перераб. и доп. / Г. Ф. Лакин - М.: Высш. шк., 1990.- 352 с.
7. Мелькова Т. А. Порівняльна характеристика рістрегулюючих властивостей похідних спірокарбону – нового класу стимуляторів росту рослин / Т. А. Мелькова, М. М. Сидорович // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 36-38.
8. Мелькова Т. А. Порівняльна характеристика біологічних властивостей похідних спірокарбону засобами тест-об'єкту «пророщене насіння пшениці озимої» //

- Т. А. Мелькова, М. М. Сидорович, С. Ю. Кот // Пошук молодих. Випуск 15: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [«Технології компетентнісно-орієнтовного навчання природничо-математичних дисциплін»], – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2016. – С. 142-144.
9. Мещеряк В.В. Моніторинг біологічних властивостей комплексу спірокарбон з янтарною кислотою за допомогою ALLIUM TEST / В. В. Мещеряк, М.М. Сидорович, О.Н. Речицький // Пошук молодих. Випуск 11: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [«Формування компетентностей учнів і студентів засобами природничо-математичних дисциплін»] – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 203-205.
 10. Польшенко Ю. В. Визначення цитотоксичності і мутагенності комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою / Ю. В. Польшенко // Екологічна безпека держави: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – К.: НАУ, 2014. – С. 145-146.
 11. Прохорова И. М. Особенности пространственной динамики мутагенной активности воды р. Которосль и оз. Неро / И. М. Прохорова, П. Н. Фомичёва, М. И. Ковалёва и др. // Современные проблемы биологии, экологии, химии : Региональный сборник научных трудов. — Ярославль, 2005. — С. 118-119.
 12. Сидорович М.М. Первинна статистична обробка кількісних біометричних даних як засіб визначення якості цибулі / М. М. Сидорович, С. А. Алексеева // Сучасні проблеми біології екології та хімії: Збірка матеріалів 3 Міжнародної конференції, присвяченої 25-річчю факультету. – Запоріжжя: Сопі Art., 2012. – С. 50-51.
 13. Сидорович М. М. Моніторинг властивостей комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засобами тест-системи «пророщене насіння пшениці» / М. М. Сидорович, М. П. Баканча, С. Ю. Кот // Збірник наукових праць. Культура здоров'я. – Херсон: П.П. Вишемиський В.С., 2012.– С. 52-54.
 14. Сидорович М.М. Определение уровня экологической безопасности комплекса спирокарбона с янтарной кислотой при помощи фитотестов / М.М. Сидорович, О.П. Кундельчук, Е.А. Воронова // Сборник научных трудов Sword. – Выпуск 3. Том 43. – Иваново: Макарова А.Д., 2013.– С. 46-54.
 15. Сидорович М.М. Мітозомодифікуючі та мутагенні властивості похідних спірокарбона / М.М.Сидорович, Ю.В. Польшенко // Наука в інформаційному просторі : матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 10–11 жовтня. 2013 р. : у 8 т. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2013. – Т. 7. – С. 59-62.
 16. Сидорович М. М. Моніторинг біологічних властивостей комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засобами фітотесту «культура ряски малої Lemna minor L.» / М. М. Сидорович, М. В. Баканча // Екологічна безпека держави: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – К.: НАУ, 2014. – С. 180-186.
 17. Сидорович М. М. Фітотестування біологічних властивостей нового синтетичного стимулятора росту рослин – комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою / М. М. Сидорович, О. П. Кундельчук, С. Ю. Кот // Природничий альманах. Сер.: Біологічні науки. - 2016 – Випуск 23. – С. 108-116.
 18. Сидорович М. М. Фітотестирование цитотоксичности и мутагенности производной спирокарбона – нового синтетического регулятора роста растений / М. М. Сидорович, О. П. Кундельчук, Ю. В. Польшенко, С. Ю. Кот // Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 20. Збірник наукових праць. – Херсон: ПП Вишемирський, 2017. – С. 140-153.

19. Fiskesjo G. The Allium test - an alternative in environmental studies: the relative toxicity of metal ions / G. Fiskesjo //Mutation Research. - 1988. - Vol. 197. - P. 243 - 260.
20. Sidorovich Marina Ecological safety phytotesting of the new syntetic plant growth – spirocabon derivative / M. Sidorovich, O. Kundelchuk, A. Rechytskyi // American Journal of Science and Technologies «Princeton University Press». - 2015. – PP. 804. – 815.

**Konovalenko O. Ye., Sidorovich M. M., Kovaleva E. G., Kot C. Y.
CHANGES OF GROWTH-REGULATING PROPERTIES OF
DERIVATIVE SPIROCARBON FABRICS DEPENDING ON
DIFFERENT CHARACTERISTICS OF PHYTOTESTS**

Scientists of the Kherson state university synthesized a new class of regulators of growth of plants. They are spirocarbon fabrics derivatives. These medicines have agricultural value. Article lights studying of one of aspects of biological properties of these medicines with a phytotesting method. Two phytotests are used in work. These are sprouts of Allium test and a winter wheat. Biometric parameters of sprouts reflected influence of several characteristics of phytotests for changes of growth-regulating properties of a complex of spirocarbon fabrics with amber acid. Researches have shown that specific features of vegetable test system these are capable to change property of medicine. The quality of seeds, kind of model system and its stage of life cycle define quantity and the direction of action of concentration of a complex. They influence identification of bistimuliruyushchy effect of medicine. Such features of phytotesting need to be considered when studying biological properties of derivatives of spirocarbon fabrics.

Derivative spirocarbon, of growth-regulating properties of derivative spirocarbon, quality of seeds, kind of the model system, phytotesting method.

Кузьменко Л.П.¹, Салій Т.В.²

ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ НІЖИНСЬКОГО МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ЖИТТЯ

1. Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя,
вул. Графська, 2, Ніжин, 16602, Україна
2. Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України,
вул. Б. Хмельницького, 15, 01601, МСП, Київ-30, 01601, Україна
e-mail: kuzmenko.lp@gmail.com

Ключові слова: стан здоров'я, спосіб життя, студенти.

Студентство в сучасній Україні – кількісна група в соціальній структурі населення і найбільш активна частина молоді. Студенти – це найбільш динамічна громадська група, що знаходиться в процесі формування соціальної та фізіологічної зрілості, яка добре адаптується до комплексу факторів соціального і природного оточення і, разом з тим, у силу ряду причин, схильна до високого ризику порушень у стані здоров'я.

Проблема здоров'я студентів стає все більш актуальною у зв'язку з труднощами соціально-економічного характеру, які переживає в даний час Україна. Соціальна захищеність студентів невелика, між тим як специфіка віку та навчання вимагає наявності адекватних соціальних гарантій (медичного обслуговування, повноцінного харчування, матеріального, спортивно-оздоровчого забезпечення та ін.).

За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), здоров'я – це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб чи фізичних вад.

За даними ВООЗ, здоров'я людини на 51 % визначається способом життя, 20 % передається спадково, ще 20 % – обумовлюється екологічною ситуацією і тільки на 9 % рівнем розвитку медицини [2].

Для вирішення поставленої проблеми у вересні 2016 р. нами було проведено анонімне анкетування студентів першого курсу Ніжинського медичного коледжу. У дослідженні прийняли участь 126 студентів 26 (20,6 %) хлопців та 100 (79,4 %) дівчат.

Однією зі складових способу життя людини є визначений режим, який передбачає дотримання певного розпорядку впродовж дня: пробудження, сніданок, навчання у коледжі, прийом їжі, відпочинок, підготовка до наступних занять, нічний сон та ін. [1,4]. Як показують наші дослідження більше половини респондентів 69 (54,7 %) не мають чітко визначеного режиму дня; серед них 58 дівчат (58,0 %) та 11 хлопців (42,3 %). В результаті цього 47 респондентів (37,3 %) скаржаться на сонливість, 42 (33,3 %) на сильну втомлюваність у кінці робочого дня, 25 респондентів (19,8 %) на роздратованість, 24 (19,0 %) на часті головні болі, і лише 26 (20,6 %) не відчуває нічого з вище переліченого.

Спосіб життя кожної людини характеризує також її фізична активність. Регулярне виконання ранкової зарядки, яка входить у режим розпорядку дня, сприяє не тільки зміцненню здоров'я, а й ефективному виконанню професійної діяльності [1]. Наші дослідження показали, що 55 респондентів (43,6 %) ніколи не роблять ранкової зарядки, 50 (39,7 %) – дуже рідко, але все ж таки роблять, 16 (12,7 %) ранкову зарядку роблять лише 2-3 рази на тиждень, і лише 5 студентів (4,0 %) щодня роблять ранкову зарядку.

На питання чи займаєтеся ви спортом у позанавчальний час 71 респондент (56,3 %) відповіли «ні». Для молодих людей такого віку, це дуже високий показник, який свідчить про відсутність усвідомлення і розуміння ролі рухової активності у формуванні здорового способу життя.

Одним із чинників, що характеризує спосіб життя є режим харчування. За нашими дослідженнями на запитання чи дотримуєтеся ви режиму харчування 23 респонденти (18,3 %) відповіли «ні»; з них 20 (20,0 %) дівчат і 3 (11,5 %) хлопців, 77 (61,1 %) респондентів рідко, але все ж таки дотримується режиму харчування, з них 60 (60,0 %) дівчат і 17 (65,4 %) хлопців, і лише 26 (20,6 %) студентів завжди дотримується режиму харчування, з них 20 (20,0 %) дівчат і 6 (23,1 %) хлопців. Більшість першокурсників 61 (48,4 %) все ж таки мають сніданок, 75 (59,5 %) постійно вечеряють. 68 студентів (54,0 %) 1-2 рази на тиждень вживають «вуличну їжу». У раціоні 64 респондентів (50,8 %) переважає картопля, у 80 (63,5 %) – м'ясо (яловичина, свинина, курятина), 55 (43,6 %) – овочі (крім картоплі) фрукти, у 51 (40,5 %) – крупи, 48 (38,1 %) – хлібобулочні вироби, 35 (27,8 %) – молоко та молочні продукти, 33 (26,9 %) – макаронні вироби, 23 (18,3 %) – яйця, 22 (17,5 %) – цукерки та тістечка, 12 (9,5 %) – риба. Результати дослідження режиму харчування студентів свідчать про неадекватність харчування серед студентів, а саме: значна кількість вуглеводів, жирів, дефіцит білків, вищу за фізіологічні норми енергетичну цінність продуктів харчування, та про незбалансованість харчового раціону [3].

Значний вплив на здоров'я людини має систематичне вживання кави. На наше запитання чи п'єте ви каву 54 (42,8 %) відповіли, що п'ють її щодня, але лише одну чашку, 47 (37,3 %) – п'ють каву дуже рідко, 18 (14,3 %) – п'ють дуже багато і лише 7 студентів (5,5 %) взагалі не вживають кави.

Шкідливі звички та ставлення людини до них також характеризують спосіб її життя. Тютюнопаління та наркоманія, які на сьогодні набули епідемічного характеру, є актуальною проблемою для усіх країн світу. За останні роки відзначається виражена тенденція до поширення цих станів, особливо серед молоді [5].

Ми вивчали дану проблему з таких позицій: палить людина чи ні, вік початку паління, його мотиви, добову потребу, частоту паління, ставлення до паління, чи є бажання кинути палити.

За результатами нашого дослідження було встановлено, що лише 18 респондентів (14,3 %) палить, з них 10 (10,0 %) дівчат і 8 (30,8 %) хлопці, більшість з них 8 (44,7 %) почали палити у віці 15-16 років. Причини початку паління є досить різними: 4 (22,2 %) почали палити з цікавості, ще 4 (22,2 %) почали палити через складні життєві ситуації, 2 (11,1 %) почали палити за компанію, 8 респондентів (44,5 %) не дали відповіді на дане запитання. На питання скільки цигарок ви випалюєте за день отримали наступні результати: 5 (27,8 %) випалюють 1-2 цигарки, 5 (27,8 %) – пачку і більше, 2 респонденти (11,1 %) – 3-5 цигарок на день, ще 2 (11,1 %) – 6-10 цигарок, 4 респонденти (22,2 %), які мають дану шкідливу звичку на це запитання не відповіли. 10 (55,5 %) з 18 респондентів палять дуже рідко, 5 (27,8 %) – щодня, 3 (16,7 %) не відповіли на дане запитання. Досить оптимістичним є те, що 14 (77,8 %) респондентів хочуть кинути палити, 8 (80,0 %) дівчат і 6 (75,0 %) хлопців, і лише 4 (22,2 %) не бажають прощатися з цією шкідливою звичкою. На запитання яке ваше ставлення до тих хто палить отримали наступні результати: 60 (47,6 %) говорять, що їм байдуже, 51 (40,5 %) – засуджують дану шкідливу звичку, 12 (9,5 %) – вважають паління нормальним явищем, 2 (1,6 %) – схвалюють дану шкідливу звичку та 1 респондент (0,8 %) на це запитання не відповів. Таким чином відповіді 14 студентів (11,1 %) можна зарахувати на користь паління.

Спосіб життя людини характеризує також ставлення її до вживання спиртних напоїв. За результатами нашого дослідження 71 респондент (56,3 %) вживає алкогольні напої під час святкування якоїсь події, 5 (4,0 %) – 1-2 рази на тиждень, 1 (0,8 %) – 3-4 рази на тиждень, та 49 (38,9 %) вважають себе абстейнерами. Серед причин вживання алкогольних напоїв у 59 (76,6 %) респондентів є – відмітити приємну подію в житті, 10 (13,0 %) вживають алкогольні напої щоб розслабитися, 9 (11,7 %) – вживають алкогольні напої за компанію, 2 (2,6 %) мають бажання бути як усі, 1 (1,3 %) – для самоствердження.

Відпочинок – це також складова способу життя. Від того, як організований відпочинок після робочого дня, в кінці тижня залежить працездатність, самопочуття, загальний стан здоров'я студентів[1]. Результати нашого дослідження показують що більшість першокурсників проводять вихідні активно, але дана активність обмежується прогулянками на свіжому повітрі 76 (60,3 %) та домашніми справами 58 (46,0 %), лише 20 (15,9 %) займаються спортом, 50 (39,7 %) – переглядають телевізор, сидять в Інтернеті, 26 (20,6 %) – читають книги, газети, журнали, 14 (11,1 %) – відвідують кафе, нічні клуби, 1 студент (0,8 %) не відповів на дане запитання.

Одним із основних видів відпочинку є нічний сон (його тривалість). Під час сну відновлюються енергетичні запаси нервової системи, відбувається

злагоджена взаємодія фізіологічних, біохімічних та обмінних процесів, згладжуються порушені в результаті перевантажень співвідношення між функціями внутрішніх органів та ін. Наші дослідження показують, що 24 (19,0 %) респонденти сплять менше 6 годин на добу, 66 (52,4 %) – сплять 6-7 годин, 36 (28,6 %) – 8-9 годин.

Стан здоров'я та відношення до свого здоров'я впливають на усі складові способу життя. З цією метою респондентам були поставлені запитання, які стосувалися суб'єктивної оцінки свого здоров'я, наявності хронічних захворювань на момент опитування, причини виникнення захворювань, відношення до свого здоров'я, частота вживання лікарських засобів. За нашими дослідженнями 18 (14,3 %) студентів оцінили своє здоров'я як дуже добре, 58 (46,0 %) – добре, 41 (32,5 %) – задовільно, 9 (7,2 %) – незадовільно. На момент дослідження 40 респондентів (31,7 %) мали хронічні захворювання, 3 (7,5 %) відмічає в себе два хронічні захворювання, 1 (2,5 %) – три захворювання. Найбільш поширеними хронічними захворюваннями у студентів медиків є захворювання серцево-судинної системи 16 (40,0 %), на другому місці – захворювання дихальної системи 10 (25,0 %), на третьому – захворювання травної системи 8 (20,0 %) на четвертому – захворювання ендокринної системи 4 (10,0 %), хронічні захворювання органів зору має 2 студенти (5,0 %), хронічний тонзиліт, хронічний гайморит, хронічні захворювання нирок, хронічні захворювання ЦНС по 1 студенту (по 2,5 %), та 1 студент не знає свого хронічного захворювання (2,5 %).

Найбільш поширеними причинами виникнення хронічних захворювань на їх думку є спадковість, яку відмічають 14 студентів (35,0 %), стан навколишнього середовища – 18 (45,0 %), навчання – 4 (10,0 %), реакція Манту – 1 (2,5 %), некомпетентність лікарів – 1 (2,5 %), та 5 студентів (12,5 %) не знають причини виникнення у них хронічних захворювань. Крім цього слід відмітити, що 3 студенти (7,5 %) відмічають по дві причини виникнення у них хронічного захворювання. 81 (64,3 %) студент приймає ліки тільки за гострої потреби, 12 (9,5 %) – приймають їх майже щодня та 33 (26,2 %) – взагалі не приймають ліки.

Проаналізувавши відповідну документацію медичного коледжу ми визначили, що в основній групі на заняттях із фізичного виховання займається 89 (70,6 %) респондентів, 16 (12,7 %) – в спеціальній групі, та 21 (16,7 %) – в підготовчій групі. Ці дані не зовсім корегують з суб'єктивними оцінками власного здоров'я студентів.

Досліджуючи антропометричні дані (зріст та вага) можна оцінити фізичний розвиток обстежуваних. Одним із методів, що входить у систему оцінювання рівня здоров'я є розрахунок індексу маси тіла (індекс Кетле), крім цього ми визначали масово-ростовий індекс, та оцінювали масу тіла залежно від віку. За сукупними результатами цих трьох досліджень ми визначили, що 51 респондент (41,1 %) має надлишкову масу, з них 42

(42,4 %) дівчини і 9 (36,0 %) хлопців, 44 респонденти (35,5 %) мають недостатню масу тіла, з них 32 (32,3 %) дівчини і 12 (48,0 %) хлопців, та лише у 29 (23,4 %) студентів маса тіла в нормі, з них 25 (25,3 %) дівчат і 4 (16,0 %) хлопці.

Отримані дані дозволяють зробити наступні висновки: основною причиною порушення здоров'я серед сучасних першокурсників Ніжинського медичного коледжу є нездоровий спосіб життя, який пов'язаний з нераціональним харчуванням, недотриманням режиму дня, гіподинамією, наявністю шкідливих звичок. Саме тому високим є відсоток першокурсників, які мають хронічні хвороби. Поліпшення ситуації щодо стану здоров'я молоді, можливе лише за умови не тільки пропагування і знання факторів, що сприяють покращення стану самопочуття, а й усвідомлення і дотримання цих правил.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грузева Т.С. Фактори ризику в формуванні здоров'я населення / Т.С. Грузева // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2003. – № 3. – С. 9-16.
2. Грушко В.С. Основи здорового способу життя всіх і кожного / В.С. Грушко. – Тернопіль: Ястан, 1999. – 368 с.
3. Керецман А.О. Здоров'я студентів-медиків у залежності від біологічних факторів і способу життя / А.О. Керецман, А.І. Палко // Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина». – Ужгород, 2013. Вип. 1 – (46) – 162-166 с.
4. Москаленко В.Ф. Формування здорового способу життя – стратегічний напрям розвитку охорони здоров'я / В.Ф. Москаленко // Международный медицинский журнал. – 2002. – № 3. – С. 6-8.
5. Хисамов Э.Н. Некоторые аспекты образа жизни и состояния здоровья студентов / Э.Н. Хисамов, Р.С. Мусалимова // Гигиена и санитария. – 2004. – № 4. – С. 53-55.

Кузьменко Л.П., Салий Т.В.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ НЕЖИНСКОГО МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗА ЖИЗНИ

Ключевые слова: состояние здоровья, образ жизни, студенты.

В статье показаны результаты оценки состояния здоровья студентов Неженского медицинского колледжа, в зависимости от образа жизни. Проанализирована самооценка здоровья студентов. Определен общий уровень состояния здоровья студентов.

Kuzmenko L.P., Saliy T.V.

EVALUATION OF HEALTH OF STUDENTS OF NIZHIN MEDICAL COLLEGE DEATH FROM LIVING METHOD

Keywords: health condition, lifestyle, students.

The results of evaluation of Nizhyn medical college students' health condition according to their lifestyle have been presented. The self-concept of the students' health has been analysed. A general evaluation of the students' health condition has been determined.

УДК 575:174 (314)

Lanovenko E.

**STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE KHERSON REGION
POPULATION SYSTEM AND ITS TRANSFORMATION UNDER
INFLUENCE OF MARRIAGE MIGRATION**

Kherson State University
e-mail: elenalanovenko@mail.ru

Keywords: *population structure, panmixia, marriage migration, endogamy index*

Migration is seen as one of the main factors population dynamics, changing the level of genetic diversity of populations [4]. Populations in many cases are not panmictic, but represent historically formed sets of semi-isolated subpopulations that constantly exchange genetic material with each other, are subject to accidental gene drift and pressure of different forms of selection [1,5]. Throughout its long history, human populations have been represented by a multitude of isolated subpopulations with a certain level of inbreeding, balanced by small gene migrations.

The least studied area is the possible undesirable effects of a sharp change in the genetic organization of previously subdivided modern populations. A difficult task is to quantify the contribution of the basic parameters of microevolution to the genetic dynamics of human populations at the present stage of their development. Since the random drift of genes has lost its former importance, and the frequency of spontaneous mutations is negligible, migration and selection are moving to the forefront. With regard to selection, many authors believe that, thanks to the success of medicine, it is increasingly losing its role [1].

The change in the organizational structure of the population system over time is most often due to the peculiarities of marriage migration. Migration destroys the evolutionary regulatory mechanisms of populations, especially those that ensure the preservation and maintenance of their genetic diversity and internal organizational structure [3].

A quantitative measure of the genetic subdivision of the population, along with inbreeding, is the endogamy index [2].

Task of this study - the analyze the change in the degree of genetic subdivision of urban and rural populations in the Kherson region under the influence of migration processes during the periods of the generation change; to clarify the features of the modern organizational structure of this population system, using the index of endogamy.

The research is carried out within the framework of the university research work "Directivity of genetic and demographic processes in conditions of depopulation of the south of Ukraine", registered in UkrNTEI (state registration number 0112U004273).

DATA FOR STUDY AND METHODS

The object of the study was urban and rural populations of the permanent population of the Kherson region. To collect primary information, the annual statistical reports of the State Statistical Office of Ukraine and its regional departments were used. To determine the boundaries of the elementary population, the index of endogamy [6] was calculated as the proportion of marriages between newlyweds born within the given administrative-territorial territory on the basis of the data of the place of birth of the spouses, the indigenous inhabitants of the district.

The level of endogamy was determined for three hierarchical population levels (village council, district and region) in accordance with the administrative rank. Elementary considered the population, which consists of at least 50% of endogamous marriages.

The study covers three generations of mostly Ukrainians from rural populations of the Kherson region for the period from 1959 to 2013 with an interval of one generation - an average of 26 years (1959-1961, 1985-1987, 2014-2016).

Analysis of demographic data carried out by standard biometric methods (Lakin, 1990). Statistical processing of data was carried out using the Microsoft Excel 2007 software package.

RESULTS AND THEIR INTERPRETATION

In 1959-1961 (15 years after the formation of the Kherson region) only the Gornostaevsky, Golopristsansky and Ivanovo regions met the criterion of an elementary population (the endogamy index at the district level was 0.50-0.63, the share of mono-ethnic Ukrainian marriages was 57,6-66.0%).

For the rest of the regions, the whole region turned out to be the boundary of the elementary population (index of endogamy at the level of the region varied within 0,50-0,73). Border regions of the region - Berislavsky, Vysokolepitihsy, Velikoaleksandrovsy, Novovorontsovsky - were characterized by the lowest level of endogamy (40.0-48.0%) and a high proportion of mono-ethnic Ukrainian marriages (from 60.4% in Berislavsky to 87.0% in Novovorontsovsky areas). In other areas during this period, such marriages were also quite widespread: from 55.1% in Tsyurupinsk to 87.0% in Novovorontsovsky. A comparatively low percentage of mono-ethnic Ukrainian marriages were observed only in the Genichesky, Kakhov, NizhneSerogozsky and Novotroitsky districts (29.6-46.9%) (Table 1). During this period, Kherson was the centre of panmixia: the number of spouses - native inhabitants of the city - was only 6.0%, and immigrants from the region - 13.0%. The main part of marriage migrants is represented by migrants from the Russian Federation (grooms - 20.7%, brides - 15.3%), as well as from Mykolaiv (respectively 6.7 and 6.9%), Odessa regions (2,0 and 1,4% respectively). Mono-ethnic Ukrainian marriages (53.6%) and mixed Ukrainian-

Russian and Russian-Ukrainian marriages (11.7% and 17.4% respectively) prevailed in Kherson.

In the next study period (1987-1989 years), with the intensification of marriage-migration processes, the boundaries of the elementary population for all regions expanded to the size of the region (index of endogamy at the oblast level for them was 0.51-0.62) (Table 1).

In 2014-2016 years compared with the previous period, an increase in the endogamy index at the district level (an average of 0.35 to 0.50) is observed due to a decrease in the intensity of marriage-migration processes.

It is of interest to analyze the dynamics of the endogamy index in the regional centre (Table 1). The Kherson population is becoming more and more closed: if in the late 50's - early 60's of the last century the number of endogamous marriages in Kherson was 6.0%, then in the mid-1980s it was 32.0%, and at the present time - more than 50%, which corresponds to the status of an elementary population.

Table 1

Index of endogamy of rural and urban populations of the Kherson region and its change during the period of the generation change (1959-2016)

Locality	1959-1961 years			1985-1987 years			2014-2016 years		
	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region
Berislav	0,25	0,39	0,53	0,28	0,41	0,54	0,39	0,56	0,89
villages	0,06	0,25	0,38	0,26	0,43	0,52	0,29	0,48	0,79
Beryslavsky district	0,17	0,32	0,45	0,28	0,42	0,53	0,36	0,53	0,86
Belozirka	0,38	0,54	0,62	0,24	0,33	0,45	0,28	0,44	0,74
villages	0,29	0,49	0,56	0,19	0,25	0,37	0,28	0,32	0,63
Belozersky district	0,34	0,52	0,59	0,20	0,28	0,39	0,28	0,36	0,66
B. Lepeticha	0,43	0,48	0,59	0,36	0,44	0,59	0,47	0,57	0,74
villages	0,34	0,34	0,42	0,34	0,51	0,61	0,37	0,60	0,73
B. Lepetichsky district	0,39	0,44	0,54	0,357	0,45	0,58	0,43	0,58	0,74
B.Alexandrovka	0,20	0,33	0,45	0,22	0,43	0,58	0,37	0,61	0,72
villages	0,16	0,43	0,50	0,20	0,38	0,46	0,35	0,55	0,76
B. Alexandrovsky district	0,18	0,38	0,48	0,21	0,45	0,57	0,36	0,59	0,73
B.Rogachik	0,44	0,48	0,56	0,322	0,43	0,52	0,36	0,52	0,62
villages	0,13	0,52	0,76	0,065	0,20	0,48	0,05	0,20	0,35
B.Rogach.district	0,38	0,49	0,60	0,271	0,39	0,52	0,29	0,45	0,56
Visokopillia	0	0,02	0,23	0,089	0,31	0,47	0,19	0,51	0,60
villages	0,22	0,40	0,52	0,168	0,41	0,57	0,13	0,35	0,59
Visokop. district	0,13	0,25	0,40	0,130	0,36	0,58	0,16	0,43	0,59
Genichesk	0,21	0,42	0,52	0,250	0,37	0,47	0,45	0,55	0,63

Locality	1959-1961 years			1985-1987 years			2014-2016 years		
	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region
villages	0,15	0,34	0,49	0,110	0,19	0,25	0,29	0,48	0,55
Genichesky distr.	0,18	0,38	0,50	0,180	0,28	0,36	0,37	0,52	0,59
Golaya Pristan	0,16	0,42	0,60	0,149	0,36	0,52	0,38	0,49	0,68
villages	0,48	0,71	0,78	0,203	0,39	0,56	0,26	0,54	0,77
Golopristsansky district	0,38	0,63	0,73	0,18	0,37	0,54	0,34	0,51	0,71
Gornostaevka	0,28	0,43	0,55	0,19	0,33	0,61	0,35	0,54	0,67
villages	0,39	0,57	0,69	0,24	0,44	0,59	0,37	0,61	0,82
Gornostaevsky district	0,35	0,52	0,64	0,21	0,38	0,60	0,36	0,58	0,75
Ivanovka	0,33	0,50	0,59	0,26	0,42	0,57	0,37	0,54	0,66
villages	0,22	0,50	0,60	0,11	0,26	0,54	0,30	0,52	0,70
Ivanovsky distr.	0,26	0,50	0,59	0,20	0,35	0,56	0,34	0,53	0,68
Calanchak	0,30	0,44	0,51	0,26	0,30	0,43	0,32	0,37	0,46
villages	0,39	0,51	0,66	0,19	0,27	0,42	0,22	0,39	0,64
Calanchaksky district	0,33	0,47	0,56	0,24	0,29	0,43	0,29	0,37	0,51
N. Kahovka	0,13	0,24	0,48	0,12	0,21	0,41	0,42	0,59	0,67
villages	0,35	0,45	0,57	0,26	0,31	0,42	0,33	0,52	0,73
N. Kahovsky dist.	0,22	0,33	0,51	0,14	0,23	0,41	0,47	0,65	0,76
N. Serogozy	0,43	0,53	0,66	0,24	0,40	0,62	0,33	0,49	0,71
villages	0,27	0,36	0,45	0,30	0,51	0,61	0,12	0,38	0,56
N. Serogozsky district	0,34	0,43	0,54	0,27	0,44	0,62	0,25	0,45	0,65
N. Vorontsovka	0,16	0,30	0,45	0,12	0,29	0,43	0,25	0,44	0,58
villages	0,23	0,36	0,46	0,30	0,46	0,60	0,25	0,32	0,53
N. Vorontsovsky district	0,28	0,36	0,46	0,21	0,37	0,51	0,25	0,38	0,56
N. Troitsk	0,17	0,36	0,46	0,12	0,30	0,43	0,33	0,62	0,74
villages	0,28	0,43	0,51	0,22	0,37	0,45	0,31	0,67	0,77
N. Troitsky distr.	0,25	0,41	0,50	0,16	0,32	0,44	0,32	0,64	0,75
Skadovsk	0,05	0,30	0,41	0,14	0,26	0,38	0,34	0,44	0,54
villages	0,39	0,53	0,65	0,10	0,28	0,40	0,19	0,36	0,57
Skadovsky distr.	0,23	0,42	0,54	0,13	0,26	0,38	0,30	0,42	0,55
Tsyurupinsk	0,22	0,33	0,50	0,14	0,25	0,41	0,41	0,48	0,69
villages	0,32	0,56	0,68	0,33	0,49	0,64	0,18	0,42	0,75
Tsyurupinsky district	0,29	0,49	0,63	0,23	0,37	0,53	0,30	0,45	0,64
Chaplynka	0,26	0,39	0,50	0,14	0,26	0,40	0,45	0,59	0,72
villages	0,29	0,47	0,54	0,18	0,31	0,35	0,10	0,34	0,44
Chaplynsky distr.	0,28	0,43	0,52	0,15	0,27	0,38	0,36	0,49	0,61
Total by districts of the region	0,27	0,43	0,54	0,21	0,35	0,50	0,32	0,50	0,66
Kherson	0,06	-	0,13	0,32	-	0,35	0,51	-	0,53

To elucidate the modern structural organization of the population system of the Kherson region, we conducted an analysis of the direction of the flow of genes to the regional centre and beyond it during the last 56 years. At the end of the 50s of the last century, the flow of genes was directed to the regional centre, while among the marital migrants female persons prevailed (bridegrooms - 20.4%, brides - 24.2%). The reciprocal exchange of genes during this period was observed between Kherson and all regional populations; the flow of genes was sent to the regional centre. The population system of the Kherson region was an open genetic system of the "island" type, the variability within a population of which increased due to the flow of migrant genes (Fig. 1).

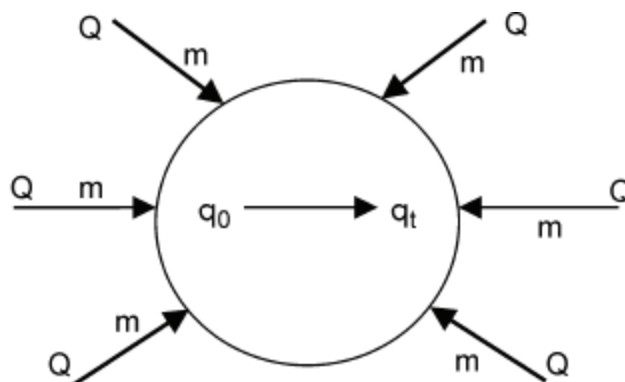


Fig. 1. "Island" model of the structure of the population system of the Kherson region (late 50's - early 60's of the last century). The change in gene frequencies in the Kherson population under the influence of migration growth

The "donors" of the genes for the regional center were migrants mainly from nearby Belozersky (bridegrooms - 3.6, brides - 3.4%), Golopristansky (4.7 and 4.6%, respectively), Skadovsky (2.1 and 1, 9%), Tsyurupinsky (2.0% and 2.6%, respectively), Velikooleksandrovsky (1.5% and 2.1%, respectively), Kakhovsky (respectively 1.1% and 0.9%) districts. During this period only 6.7-7.0% of married migrants left Kherson mainly in Belozersky, Berislav, Vysokopilsky, Golopristansky, Kakhovsky, Novotroitsky, and Skadovsky districts. Thus, the reciprocal exchange of genes during this period was observed between Kherson and all regional populations; the flow of genes was sent to the regional center. The population system of the Kherson region was an open genetic system of the "island" type, the intrapopulation variability of which increased due to the flow of migrant genes. A high degree of panmixia was maintained due to intensive external and internal migration; ethnic diversity played a secondary role and was maintained at a certain level.

In the 80 years of the last century, the nature and direction of the flow of genes during marriage migration have changed significantly. For the first time, the balance of marriage migration has become negative. The traditional "suppliers" of genes in the regional center remained suburban Belozersky and

Golopristsansky, as well as Berislav and Kakhov districts. The intensity of migration processes has decreased, urban and rural populations of the region are becoming increasingly genetically closed. This process is further deepened in 2014-2016 and is accompanied by a significant reduction in the intensity of the gene flow in external and internal marital migration, which is now 8.0-8.9 and 8.3-14.0%, respectively.

At present, the Kherson population system (metapopulation) is a divided panmictic population consisting of a large elementary population (Kherson), surrounded by isolated, genetically differentiated small populations ("islands") and semi-isolated border formations (Fig. 2).

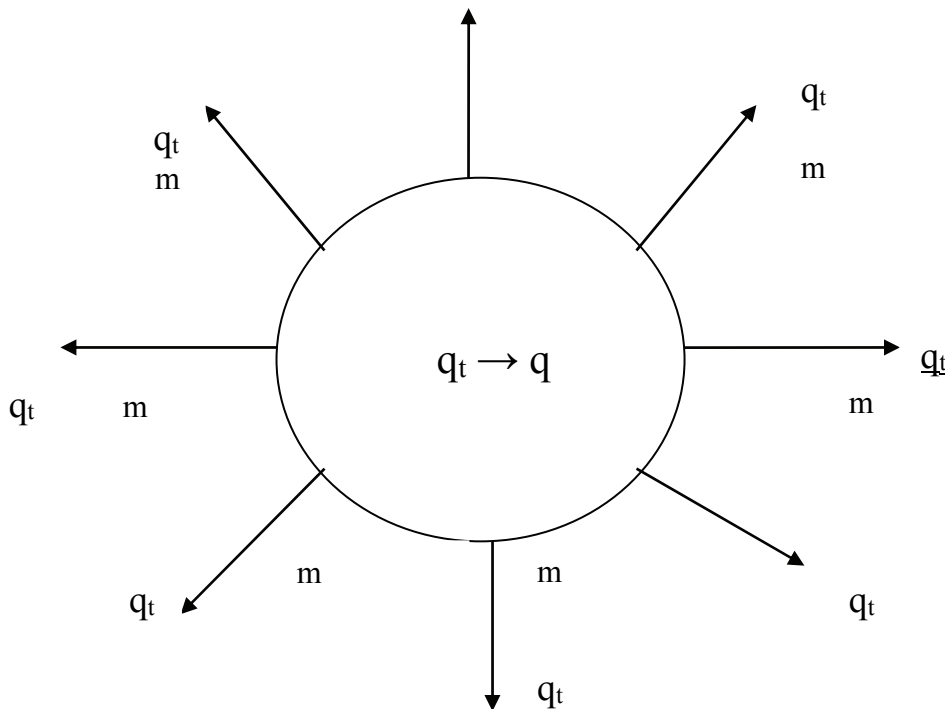


Fig.2. Modern model of the population structure of the Kherson region (2011-2016 years)

CONCLUSIONS AND FUTURE PERSPECTIVES

Thus, during the last 56 years in the urban and rural populations of the Kherson region under the influence of marriage-migration processes, significant genetic and demographic changes occurred that could not but affect the dynamics of their gene pool and population structure. At present, the population system of the Kherson region is a subdivided panmictic population consisting of a large elementary population ("continent"), surrounded by nine genetically differentiated small populations ("islands") and nine semi-isolated border formations, each of which receives genes from the "mainland" with intensity (m) per generation. The intensity of reverse migration is relatively small (8.3-14.0%). The intensity of reverse migration is relatively small (8.3-14.0%).

The task of the subsequent research work is to assess the medical and genetic consequences of the transformation of the population system under the

influence of changes in the intensity and direction of marriage-migration processes.

LITERATURE

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. - М.: Наука, 2003. - 370 с.
2. Ельчинова Г.И. Параметры изоляции расстоянием Малекко и индексы эндогамии в трех районах республики Чувашия / Г.И. Ельчинова, Е.К. Гинтер // Генетика. - 2001. – Т. 37, № 5. - С. 684-689.
3. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1978. – 555 с.
4. Сорокина И.Н. Теоретические модели структуры популяций и генетические маркеры, используемые в популяционно-генетических исследованиях / И.Н.Сорокина // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2013. - №11 (154). – Выпуск 22. – С. 166-169.
5. Crow J.F., Mance A.P. Measurement of inbreeding from the frequency of marriages between persons of the same surname // Eugen. Quart. – 1965. – 12. – P. 199–203.
6. Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F. The Genetics of Human populations // San Francisco: Ed. W.H.Freeman and Company, 1971. – 965 p.

О. Лановенко

**СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ ТРАНСФОРМАЦІЯ ПІД
ВПЛИВОМ ШЛЮБНОЇ МІГРАЦІЇ**

Ключові слова: структура популяції, панміксія, шлюбна міграція, індекс ендогамії

У статті з використанням індексу ендогамії проведена оцінка ступеню генетичної підрозділеності популяційної системи Херсонської області, представлена динаміка її структурної організації під впливом шлюбної міграції за періоди зміни поколінь. Показано, що в 1959-1961 роках високий ступінь панміксії підтримувався за рахунок інтенсивної зовнішньої і внутрішньої міграції; етнічна різноманітність відіграла другорядну роль і зберігалася на певному рівні. Критерієм елементарної популяції відповідали лише Горностаївський, Голопристанський, Іванівський райони. Для інших районів в цей період межею елементарної популяції виявилася вся область. У наступному досліджуваному періоді (1987-1989 роки) з посиленням шлюбно-міграційних процесів межі елементарної популяції для всіх районів розширилися до розмірів області. У кінці 80-х років минулого століття характер і напрям потоку генів за шлюбної міграції істотно змінилися: інтенсивність шлюбної міграції знизилася, міські і сільські популяції стають генетично замкнутими. Цей процес ще більше посилюється в 2014-2016 роках і супроводжується значним зниженням інтенсивності потоку генів.

Нині популяційна система (метапопуляція) Херсонської області являє собою підрозділену панміктичну популяцію острівного типу, що складається з великої елементарної популяції ("материк"), оточеної дев'ятьма генетично диференційованими малими популяціями ("острови")

та дев'ятьма напівізольованими прикордонними районними утвореннями. Потік генів направлений із популяційної системи, що призводить до збіднення її генофонду. Ефектами зворотної міграції можна знехтувати, оскільки її інтенсивність порівняно мала (8,3-14,0%).

Е. Лановенко

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ БРАЧНОЙ МИГРАЦИИ

Ключевые слова: структура популяции, панмиксия, брачная миграция, индекс эндогамии

В статье с использованием индекса эндогамии проведена оценка степени генетической подразделенности популяционной системы Херсонской области, представлена динамика ее структурной организации под влиянием брачной миграции за периоды смены поколений. Показано, что в 1959-1961 годах высокая степень панмиксии поддерживалась за счет интенсивной внешней и внутренней миграции; этническое разнообразие играло второстепенную роль и сохранялось на определенном уровне. Критерию элементарной популяции соответствовали лишь Горностаевский, Голопристанский, Ивановский районы. Для остальных районов в этот период границей элементарной популяции оказалась вся область. В следующем изучаемом периоде (1987-1989 годы) с усилением брачно-миграционных процессов границы элементарной популяции для всех районов расширились до размеров области. В конце 80-х годов прошлого века характер и направление потока генов при брачной миграции существенно изменились: интенсивность брачной миграции снизилась, городские и сельские популяции становятся генетически замкнутыми. Этот процесс еще более усугубился в 2014-2016 годах и сопровождается значительным снижением интенсивности потока генов.

В настоящее время популяционная система (метапопуляция) Херсонской области представляет собой подразделенную панмиктическую популяцию островного типа, состоящую из большой элементарной популяции (“материк”), окруженной девятью генетически дифференцированными малыми популяциями (“острова”) и девятью полуизолированными пограничными районными образованиями. Поток генов направлен из популяционной системы, что приводит к обеднению ее генофонда. Эфектами обратной миграции можно пренебречь, так как ее интенсивность сравнительно мала (8,3-14,0%).

УДК 595.42+635.1(477.42)

Оксентюк Я. Р.

**АКАРИДІЄВІ КЛІЩІ ПІДРОДИНИ RHIZOGLYPHINAE
(ACARIFORMES, ACARIDAE) – ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР
ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул.
Пушкінська, 42, м. Житомир, 10008 Україна, e-mail: oksentyuk_ya@ukr.net

Ключові слова: Rhizoglyphinae, овочеві культури, Житомирське Полісся.

Серед акаридєвих кліщів (Acariformes, Acaridae) представники підродина Rhizoglyphinae давно відмічені [19] як переважно шкідники коренеплодів, бульбоплодів і цибулин рослин в період їх зберігання, а два найбільш поширені види роду *Rhizoglyphus* – *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze et Robin, 1868) і *Rhizoglyphus robini* Claparède, 1869, завдають шкоди різноманітним овочевим культурам (наприклад, цибулі, часнику та іншим), а також декоративним рослинам в теплицях і на полях у більшості країн світу [7, 10]. Шкідниками, особливо овочевих культур, є також види з родів *Sancassania* Oudemans, 1916, *Neoacotyledon* Samšičák, 1982 та інші. Кліщі роду *Sancassania* живляться перш за все вологим органічним матеріалом, що розкладається, та грибами. Відомі знахідки представників даного роду з бджолиних гнізд [13]. Акаридєві кліщі роду *Neoacotyledon* включають види, що заражають широкий спектр продуктів зберігання [1, 2, 3, 6]. Вони не тільки зменшують проростання зерна, але також виступають в якості носіїв багатьох грибкових та бактеріальних хвороб людей [12, 15, 8, 4].

В Україні дослідженням акарофауни овочесховищ займалися Ковалишина С. П. [20], Дудинська А. Т. та Дудинський Т. Т. [18]. Ковалишиною С. П. у Центральному Лісостепу України в овочах були зареєстровані такі види із підродина Rhizoglyphinae як *Neoacotyledon sokolovi* (Zach., 1940), *Sancassania sphaerogaster* (Zach., 1937), *S. berlesei* (Michael, 1903), *Rh. echinopus*, *Rh. callae* Oudemans, 1924. Хоча у цій частині України акаридєві кліщі підродина Rhizoglyphinae знайдено не лише у овочесховищах. Так, вид *S. berlesei* є шкідником у млинах, зерносховищах, знайдений він і в поживних залишках на полях, підстилці тваринницьких господарств та сіні. Акаридєвий кліщ *S. sphaerogaster* зустрічався у всіх субстратах, окрім підстилки тваринницьких господарств та гнізд гризунів і птахів. Серед усіх досліджених Ковалишиною С. П. місць Центрального Лісостепу України лише у овочесховищах знайдено акаридєві кліщі підродина Rhizoglyphinae – *Rh. callae* [20].

В овочесховищах Закарпатської області Дудинськими знайдено лише 3 види акаридєвих кліщів підродина Rhizoglyphinae: *N. sokolovi*, *Rh.*

echinopus і *Rh. callae*. Її представники зустрічались не лише у овочесховищах. У господарських прибудовах, на комбікормових заводах, у млинах, зерносховищах і складських приміщеннях зареєстровано вид *S. rodionovi*. Акаридівий кліщ *N. sokolovi* знайдено у всіх досліджених аграрних і промислових місцях Закарпаття. Зустрічалися у всіх аграрних місцях акариди виду *Rh. echinopus*. Лише у овочесховищах даного регіону зареєстрований вид *Rh. callae* [18].

Подібних досліджень на території Житомирського Полісся з його більш вологим кліматом не проводилось. Тому, метою нашого дослідження було з'ясувати видовий склад акаридівих кліщів з підродини *Rhizoglyphinae* у овочевих культурах і інших продуктах зберігання та проаналізувати можливі причини їхнього існування саме у цьому субстраті. Ці результати важливі для уточнення ідентифікації видів шкідників і більш цілеспрямованої профілактики збереження продуктів в овочесховищах, зерносховищах та інших місцях зберігання.

МАТЕРІАЛ Й МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом слугують результати дослідження проб зібраних протягом 2017 рр. з приватних овочесховищ Житомирської та Рівненської областей. Досліджували перш за все пошкоджені овочеві культури (коренеплоди, бульбоплоди). Опрацьовано і виготовлено близько 300 постійних мікропрепаратів. В лабораторії видалення кліщів проводили вручну під бінокуляром. Для визначення видового складу акаридівих кліщів монтували у мікропрепарати із застосуванням рідини Хойера.

Отримані дані піддавали статистичній обробці. Розраховували індекс домінування Палія-Ковнацькі (Di) [21]. Враховуючи індекс домінування для акарокомплексів досліджуваних субстратів визначали види домінанти, субдомінанти, субдомінанти першого порядку та другорядні члени угруповання. До домінантів угруповань акаридів віднесено види, значення індексу домінування яких перевищує 10%, до субдомінантів – 1-10%, субдомінантів першого порядку – 0,1-1% та до другорядних членів акарокомплексу акарид – менше 0,1%.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У Житомирському Поліссі акаридіві кліщі підродини *Rhizoglyphinae* нами були знайдені в овочесховищах, лише вид *N. sokolovi* був зареєстрований у млинах, зерносховищах і складських приміщеннях з більш сухими умовами зберігання. Загалом із 13 видів знайдених нами акаридівих кліщів, що є шкідниками досліджуваних овочесховищ (рис. 1), 7 видів, а саме *N. sokolovi*, *Rh. echinopus*, *S. berlesei*, *S. sphaerogaster*, *S. rodionovi*, *S. mycophagus* (Megnin, 1874), *S. oudemansi* (Zachvatkin, 1937), належать до підродини *Rhizoglyphinae*.

Встановлено, що в Житомирському Поліссі домінуючими видами акаридівих кліщів у овочах є *S. berlesei*, *S. sphaerogaster*, *N. sokolovi*.

Значення індексів домінування (Di) даних видів становлять: *S. berlesei* – 22,75%, *S. sphaerogaster* – 15,5% та *N. sokolovi* – 14,7%. Вид *S. rodionovi* (Di = 1,34%) є субдомінантом у досліджуваному субстраті. До субдомінантів першого порядку відноситься вид *Rh. echinopus* з індексом домінування (Di) 0,21%. Інші 2 види акаридєвих кліщів, а саме *S. mycophagus* (Di = 0,036%) і *S. oudemansi* (Di = 0,018%) є другорядними членами акарокомплексу овочесховищ.

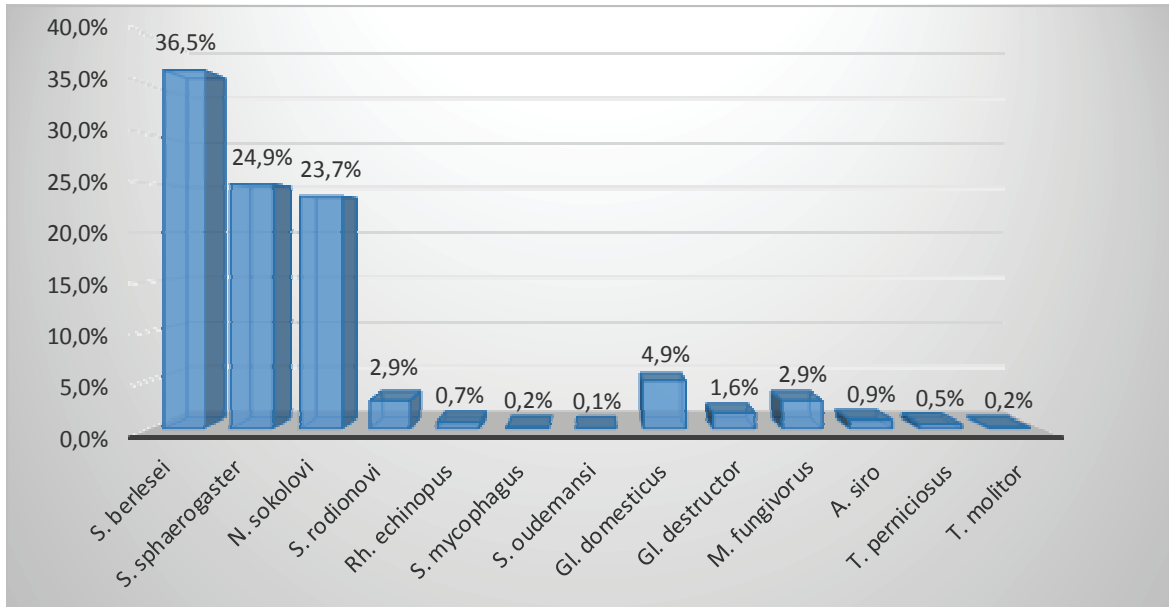


Рис.1 Чисельність акаридєвих кліщів у овочесховищах Житомирського Полісся

Переважання чисельності акаридєвих кліщів підродини *Rhizoglyphinae* у пошкоджених, а часто і гнилих овочах (рис. 1), корелює з властивим лише їм ризогліфоїдним типом ротового апарату [17]. Він характеризується наявністю на вентральній поверхні епіфаринксу гребнеподібних виростів, що виконують фільтраційну функцію. Це дає змогу функціонувати в умовах дуже зволоженого субстрату, іноді – майже рідкого за рахунок фільтрації. Подрібнення і відкушування шматків їжі відбувається як і в акароїдному ротовому апараті, що адаптований до активного механічного впливу на поживний субстрат і до певної механічної переробки шматочків їжі шляхом їх подрібнення та відкушування від субстрату [17]. Тому представники даної підродини зустрічаються і в твердому субстраті.

До того ж овочеві культури не тільки більш доступні, але через механічні або спричинені кліщами пошкодження починають псуватися, що сприяє розвитку мікроскопічних грибів, плісняви та дріжджів. Для кліщів підродини *Rhizoglyphinae*, вони є більш поживним матеріалом, який збирається завдяки фільтруючій спроможності ротового апарату. Також

Sturhan і Hampel [16] з'ясували, що кліщі виду *Rh. echinopus* живляться рослинно-паразитарними нематодами, у тому числі з родів *Ditylenchus* Filipjev, 1936, *Heterodera* Schmidt, 1871 та *Longidorus* (Filipjev, 1934). Згідно з їх дослідженнями малі за розміром нематоди були повністю з'їдені, а більші – нарізані на шматочки і «висмоктані» з середини; цисти були атаковані не відразу. Інший вид акаридєєвих кліщів *S. ultima* Samsinak, 1988 є хижаком (в нашому матеріалі він не виявлений), що живиться нематодами *Meloidogyne spp.* на всіх стадіях їх розвитку [14]. Більше того, дані види акаридєєвих кліщів пропонується використовувати для боротьби з шкідниками рослин [11]. На дослідженому нами матеріалі з овочесховищ, особливо який почав гнити, нерідко зустрічались нематоди. Тому, на нашу думку, однією з причин наявності кліщів підродини Rhizoglyphinae в пошкоджених або таких, що псуються, овочевих культурах є те, що ці акариди живляться також нематодами, мікроскопічними грибами, пліснявою та дріжджами. Крім того, пошкоджені овочі (бульбоплоди, коренеплоди), що зберігаються, можуть бути джерелом поширення як самих кліщів, так і нематод та інших чинників псування. Тому, періодичне провітрювання, перебір і вилучення зіпсованих екземплярів овочевих культур є профілактикою і необхідними заходами ефективного їх зберігання.

Аналізуючи ферментативний склад травної системи деяких видів акаридєєвих кліщів Erban T. та інш. [9] віднесли *S. berlesei* до 3-ої групи, в яку входять кліщі з амілолітичною та інвертазою (цукраза) активністю. Це означає, що даний вид здатен перетравлювати вуглеводи, на які багаті овочеві культури. Активність лізоциму, що руйнує клітинну стінку бактерій, була виявлена в культурах видів *R. callae* та *R. robini* [5]. Наявність даних ферментів у акаридєєвих кліщів підродини Rhizoglyphinae пояснює їх знахідки у овочесховищах.

ВИСНОВКИ

За виключенням виду *N. sokolovi*, всі інші, знайдені на території Житомирського Полісся, види підродини Rhizoglyphinae були зареєстровані нами лише у овочесховищах. Кліщі-ризогліфіни переважають також за чисельністю порівняно зі всіма іншими видами акаридєєвих кліщів на овочах, що зберігаються. Ця здатність забезпечується наявністю у них ризогліфоїдного типу ротового апарату, що дозволяє не тільки відкушувати твердий субстрат, але й житись більш поживним фільтратом рідини з пошкоджених овочевих культур в яких розвиваються нематоди, мікроскопічні гриби, пліснява та дріжджі. Ефективна профілактика збереження овочевої продукції в овочесховищах потребує контрольованого провітрювання і своєчасного вилучення осередків ураження і псування овочів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ashfaq M., Chaudhari W. M., Parvez A. Taxonomic studies on hypopi of the genus *Acotyledon Oudemans* (Acarina: Acaridae) from Pakistan. *Pak. Entomol.* 1986. No. 8. P. 1-28.
2. Ashfaq M., Sher F., Chaudhari W. M. Two new (hypopi) species of genus *Acotyledon Oudemans* (Acarina: Acaridae) from Pakistan. *Pakistan J. Zool.* 1990. Vol. 22. P. 181-192.
3. Ashfaq M., Sher F., Chaudhari W. M., Aslam M. Two new (hypopi) species of genus *Acotyledon Oudemans* (Acarina: Acaridae) from Pakistan. *Pak. Entomol.* 1987. No. 9. P. 31-40.
4. Bashir M. H. et al. Description of two new species (hypopi) of genus *Acotyledon Oudemans* (Acarina: Acaridae) from Pakistan. *Pakistan J. Zool.* 2012. Vol. 44. No. 3. P. 745-751.
5. Childs M., Bowman C. E. Lysozyme activity in 6 species of economically important astigmatid mites. *Comp Biochem Physiol.* 1981. Vol. 70 B. P. 615–617.
6. Chmielewski W. Acceptance of buckwheat grain as a food by *Tyrophagus putrescentiae* (Schr.) (Acari: Acaridae). *Fagopyrum.* 1999. Vol. 16. P. 95-97.
7. Diaz A. et al. Biology, ecology, and management of the bulb mites of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae). *Experimental and Applied Acarology.* 2000. Vol. 24. P. 85-113.
8. Dunn J. A., Thind B. B., Danks C., Chambers J. Rapid method for the detection of storage mites in cereals: feasibility of an ELISA based approach. *Bull. entomol. Res.* 2008. Vol. 98. P. 207-213.
9. Erban T., Erbanova M., Nesvorna M., Hubert J. The importance of starch and sucrose digestion in nutritive biology of synanthropic acaridid mites: alpha-amylases and alpha-glucosidases are suitable targets for inhibitor-based strategies of mite control. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology.* 2009. Vol. 71. P. 139-158.
10. Fan Q. H., Zhang Z. Q. *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: identification, host plants and geographical distribution *Systematic & Applied. Acarology Special Publications.* 2003. Vol.16. P. 1-16.
11. Gerson U., Smiley R. L., Ochoa R. *Mites (Acari) for Pest Control.* UK: Blackwell Science Ltd, 2003. P. 72-73.
12. Krizkova-Kudlikova I., Stejskal V., Hubert J. Comparison of detection methods for *Acarus siro* (Acari: Acaridida: Acarididae) contamination in grain. *J. econ. Ent.* 2007. Vol. 100 (6). P. 1928-1937.
13. *Sancassania.* URL: <http://idtools.org/id/mites/beemites/factsheet.php?name=15312> (дата звернення: 08.11.2017).
14. Sell P. *Caloglyphus* sp. (Acarina: Acaridae), an effective nematophagous mite on rootknot nematodes (*Meloidogyne* spp.). *Nematologia.* 1988. Vol. 34. P. 246–248.
15. Sinha R. N., Wallace H. A. H. Population dynamics of stored-product mites. *Oecologia.* 1973. Vol. 12. P. 315-327.
16. Sturhan D., Hampel G. Pflanzenparasitische Nematoden als Beute der Wurzelmilbe *Rhizoglyphus echinopus* (Acarina: Tyroglyphidae). *Anz. Schädl. Pflanzensch. Umwelt.* 1977. Vol. 50. P. 115–118.
17. Акимов И. А. Биологические основы вредоносности акароидных клещей: монография. Киев: Наукова думка, 1985. 157 с.
18. Дудинська А. Т., Дудинський Т. Т. Синантропні акаридіві кліщі (Acariformes, Acaridia) Закарпаття. Ужгород : Гражда, 2015. 136 с.

19. Захваткин А. А. Паукообразные. Москва; Ленинград: Академия Наук СССР, 1941. Т. IV. Вып. 1. 474 с.
20. Ковалишина С. П. Комплекси Acaroida антропогенних та напівприродних біотопів Правобережного Центрального Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.08 / Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. Київ, 2006. 23 с.
21. Шитиков В.К., Розенберг Г. С., Зинченко Т. Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

Оксентюк Я. Р.

**АКАРИДИЄВІ КЛІЩІ ПІДРОДИНИ RHIZOGLYPHINAE
(ACARIFORMES, ACARIDAE) – ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР
ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Ключові слова: *Rhizoglyphinae, овочеві культури, Житомирське Полісся.*

Досліджено видовий склад акаридієвих кліщів підродина Rhizoglyphinae у приватних овочесховищах Житомирського Полісся. Виявлено 7 видів даних акарид та розраховано для них індекс домінування Палія-Ковнацькі. На нашу думку, можливими причинами існування їх у овочевих культурах є ризогліфоїдний тип ротового апарату, наявність у досліджуваному субстраті нематод, мікроскопічних грибів, плісняви та дріжджів, які є більш поживним субстратом для Rhizoglyphinae. До того ж, вид *Sancassania berlesei* має ферменти з інвертазною активністю, тому здатен перетравлювати вуглеводи, на які багаті овочеві культури.

Оксентюк Я. Р.

**АКАРИДИЕВЫЕ КЛЕЩИ ПОДСЕМЕЙСТВА RHIZOGLYPHINAE
(ACARIFORMES, ACARIDAE) – ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ
КУЛЬТУР ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Ключевые слова: *Rhizoglyphinae, овощные культуры, Житомирское Полесье.*

Исследован видовой состав акаридиевых клещей подсемейства Rhizoglyphinae в частных овощехранилищах Житомирского Полесья. Выявлено 7 видов этих акарид и рассчитан для них индекс доминирования Палія-Ковнацькі. На наш взгляд, возможными причинами существования их в овощных культурах могут быть ризоглифоидный тип ротового аппарата, наличие в исследуемом субстрате нематод, микроскопических грибков, плесени и дрожжей, которые являются более питательным субстратом для Rhizoglyphinae. К тому же, вид *Sancassania berlesei* имеет ферменты с инвертазной активностью, поэтому способен перетравливать углеводы, которыми богаты овощные культуры.

Oksentyuk Ya. R.

**THE SUBFAMILY RHIZOGLYPHINAE (ACARIFORMES, ACARIDAE)
IS CROPS PESTS OF VEGETABLES IN ZHYTOMYR POLISSYA**

Key words: *Rhizoglyphinae*, *vegetable*, *Zhytomyr Polissya*.

The Rhizoglyphinae mites of private vegetable storage facilities were studied in Zhytomyr Polissia, Ukraine. Seven species of this subfamily were found and ranged according to the Paliy-Kovnatsky index of dominance. In our opinion, Rhizoglyphinae are able to persist in that substrate because of their morphological adaptations (e.g. rhizoglyphoid mouth apparatus) and the availability of relatively nutritional food such as nematodes, microscopic fungi, yeast and mold. *Sancassania berlesei* mites have saccharolytic enzymes to digest carbohydrates, which are present in high amounts in the vegetables.

УДК 577.175.722

Шевряков М.

ІНСУЛІН: ШЛЯХ ДО ІСТИНИ

Херсонський державний університет
м. Херсон; e-mail: shevriakov@ksu.ks.ua

Ключові слова: інсулін, острівці Лангерганса, вивчення інсуліну

Інсулін... Мабуть немає жодної людини у цивілізованому світі, яка б не чула це слово: одні знають про інсулін майже все, інші знають про нього багато, треті чули це слово у сполученні про хворобу на цукровий діабет.

Так що ж таке інсулін? Для чого він потрібен? Інсулін – гормон підшлункової залози, що має білкову природу; недостатнє утворення його в організмі людини і тварин або недостатнє проникнення глюкози з крові у клітини є причиною цукрового діабету.

При цукровому діабеті відбувається порушення усіх видів обміну речовин, в першу чергу вуглеводів, внаслідок абсолютної чи частіше відносної недостатності в організмі інсуліну. У виникненні функціональної неповноцінності острівцевого апарату підшлункової залози, що продукує інсулін, є спадковий фактор. Ця неповноцінність може також виникнути через травми, запальні процеси, склероз судин підшлункової залози, інфекції, інтоксикації, внаслідок психічної травми, надмірного вживання вуглеводів; має значення і функціональний стан інших залоз внутрішньої секреції – гіпофізу, наднирників, щитоподібної залози та інших, а також центральної та вегетативної нервової систем. Внаслідок недостатності інсуліну печінка і м'язи втрачають здатність перетворювати цукор, що поступає в організм, в глікоген, а всі тканини втрачають здатність окиснювати глюкозу та використовувати її як джерело енергії.

Інсулін займає особливе місце в історії біології, медицини, хімії. Це перший гормон, для якого була встановлена білкова природа. Це перший білок, первинна структура якого була розшифрована. І, нарешті, це перший білок, який вдалося отримати синтетичним (хімічним) шляхом поза живого організму. Інсулін – єдина у світі речовина, за дослідження якої було присуджено дві Нобелівські премії.

Так який же зв'язок інсуліну з цукровим діабетом? Діабет (без визначення «цукровий») був відомий ще лікарям Давньої Греції. Вони спостерігали у хворих слабкість, втомлюваність, спрагу, надмірне виділення сечі. Через таке надмірне виділення сечі і була дана назва хворобі діабет, що грецькою мовою означає як «протікаючий».

У середині XVII століття один із засновників Лондонського королівського товариства, відомий лікар Томас Вілліс, виявив, що у більшості хворих на діабет сеча на смак солодка.

Ще через сто років інший англійський лікар Добсон встановив, що в сечі діабетиків є цукор, як було з'ясовано пізніше – глюкоза. Але не у всіх людей з надмірним виділенням сечі виявлявся цукор. І тоді стали розрізняти цукровий діабет (*Diabetes mellitus*) від нецукрового (*Diabetes insipidus*). Другий вид діабету з інсуліном ніякого зв'язку не має.

Нецукровий діабет пов'язаний з пониженим вмістом у крові гормону нейрогіпофізу вазопресину; характеризується постійною посиленою спрагою і надзвичайно підвищеним сечовиділенням. Хворі на нецукровий діабет виділяють за добу від 5 до 50дм³ прозорої сечі дуже низької густини без запаху, що не містить патологічних компонентів, в тому числі глюкози. Невдовзі було встановлено, що при цукровому діабеті глюкоза виділяється з сечею через те, що різко збільшується її вміст у крові.

Щоб зрозуміти, як це відбувається, розглянемо роботу нирок. Нирки працюють у два етапи. На першому етапі у ниркових клубочках фільтрується кров, і у фільтрат, що називається первинною сечею, переходить майже вся вода крові і більшість розчинених в ній речовин, в тому числі і глюкоза. На другому етапі первинна сеча рухається нирковими каналцями, і там відбувається зворотній процес: багато компонентів первинної сечі інтенсивно всмоктується знову в кров. А те, що залишилось в каналцях, збирається у ниркові цебри і звідти поступає у сечовий міхур – це і є остаточна сеча.

Коли концентрація глюкози в крові в межах 3,9-6,2 ммоль/дм³, то практично вся глюкоза всмоктується в каналцях, і тому у здорових людей глюкози в сечі немає. Повне зворотне всмоктування глюкози відбувається і тоді, коли рівень її у крові дещо перевищує норму. Але починаючи з деякої порогової концентрації (звичай, 10-12ммоль/дм³) каналці вже не можуть справитися з надлишком глюкози і вона з'являється в сечі. При цукровому діабеті концентрація глюкози в крові може досягати 8-60ммоль/дм³. При тяжких формах діабету за добу може виділитись декілька грамів глюкози.

Лікарі вже давно здогадувались, що діабет якимось зв'язаний з підшлунковою залозою – головною фабрикою травних соків. Підшлункова залоза є залозою зовнішньої секреції. У цій залозі синтезуються ферменти, що беруть участь у розщепленні білків, жирів, вуглеводів: протеїнази, ліпази, амілази. Вивідною протокою ці ферменти поступають у кишечник, де й відбувається розщеплення компонентів їжі.

У кінці XVIII та на початку XIX століття з'являються роботи, які свідчать про те, що цукровий діабет якимось пов'язаний з порушенням роботи підшлункової залози. Але прямий експериментальний доказ був отриманий лише в 1889 році.

У цей час німецькі фізіологи І. Мерінг та О. Мінковські досліджували роль підшлункової залози, як залози зовнішньої секреції, у травленні, і зовсім не займались цукровим діабетом. На зв'язок підшлункової залози з

цукровим діабетом вони вийшли цілком випадково. Вони видаляли у тварин (собак) підшлункові залози і спостерігали до чого це призведе. Після таких операцій тварини швидко гинули.

Одного разу влітку 1889 року вони провели чергову операцію з видалення підшлункової залози у дослідної собаки. Залишили прооперовану тварину на служителя віварію. Прийшовши у лабораторію наступного дня, запитали у служителя віварію про стан дослідної собаки. Той сказав, що стан собаки цілком відповідний післяопераційному періоду, але вона була буквально обліплена мухами. Мухи... мухи! Мухи летять на цукор... Дуже швидко фізіологи встановили, що мух приваблював дійсно цукор, який у великій кількості містився у сечі прооперованої собаки.

Наступні експерименти довели, що при видаленні підшлункової залози розвиваються й інші ознаки цукрового діабету. Про саму ж підшлункову залозу на той час було відомо лише, що вона виділяє у кишечник травний сік, що містить ферменти, які розкладають харчові речовини. Однак ніякого відношення до цукрового діабету це не мало.

Досліди про якусь причетність підшлункової залози до цукрового діабету були настільки переконливі, що, здавалось, засіб від діабету невдовзі буде знайдено. Цей засіб – ось він, у підшлунковій залозі.

Медики з ентузіазмом почали готувати різні витяжки та екстракти з підшлункової залози. Вони пробували застосовувати з лікувальною метою саму залозу у сухому, сирому, вареному вигляді, але безуспішно. Тепер ми знаємо причину цих невдач: інсулін – білок, і при застосуванні екстрактів із підшлункової залози *per os* (через рот) інсулін розщеплювався протеазами підшлункової залози як звичайний харчовий білок.

На початку ХХ століття російський патолог Л. Соболев перев'язував тваринам вивідну протоку підшлункової залози – діабет при цьому не розвивався. Не з'являвся він і при повній атрофії залозистих клітин. Якщо це так, то залишалось лише припустити, що підшлункова залоза має не тільки зовнішньо-секреторну, але і внутрішньо-секреторну функцію – виділяє безпосередньо в кров якусь речовину, причетну до запобігання цукрового діабету.

Звертав увагу на підшлункову залозу і німецький патологоанатом П.Лангерганс. Досліджуючи підшлункові залози померлих людей, П.Лангерганс виявив у підшлунковій залозі особливі групи клітин з незрозумілою функцією. Ці клітини були названі острівцями Лангерганса. Клітини острівців Лангерганса суттєво відрізняються від клітин самої підшлункової залози як за будовою, так і за функцією. Мабуть треба вважати, що острівці Лангерганса є залозою внутрішньої секреції, яка тільки морфологічно розташована в масі клітин підшлункової залози. Отже, це дві різні залози. Тому, можливо, слід говорити, що до цукрового діабету пряме

відношення має острівцева залоза, а вже потім – підшлункова. Тобто острівцева залоза, а не підшлункова продукує інсулін.

У 1902 році Л. Соболев довів, що дійсно лангергансові острівці виконують іншу функцію, ніж вся залоза у цілому, і виділяють якесь активне начало, недостатність якого призводить до цукрового діабету. Л. Соболев зрозумів причину невдач своїх попередників, які намагались лікувати цукровий діабет тканиною підшлункової залози. На його думку, під впливом травних соків активне начало острівців Лангерганса руйнувалось.

Для збереження активності необхідно було досягти припинення діяльності клітин основної частини підшлункової залози. Це можна було зробити, перев'язавши її вивідну протоку. Соболев писав: «Через труднощі отримання у великій кількості таких залоз, в яких збереглись лише острівці, можливо замінити їх залозами новонароджених тварин, наприклад телят, у яких острівці розвинуті порівняно з травним апаратом досить добре, і підшлункова залоза у новонароджених майже нездатна до травної роботи, і тому можна сподіватися, що травні соки не будуть заважати дії острівців». Та ці ідеї Соболева його сучасники не почули. Але було очевидно, що рано чи пізно до інсуліну доберуться.

Прагнення якомога швидше отримати гормон підшлункової залози в очищеному вигляді диктувалось не тільки науковим інтересом. Діабет у ту пору був невиліковною хворобою, діагноз цукровий діабет означав, як правило, смертний вирок хворому. Ефективних ліків не було. Цю похмуру картину доінсулінової ери намалював автор відомих книжок з мікробіології і медицини Поль де Крайф: «У Європі та Америці мільйони людей хворіють на діабет і тисячі з них вмирають. Діти, несподівано уражені діабетом, перетворюються у змарнілих карликів і гинуть. Молоді чоловіки і жінки, яких мучить спрага і її вони не можуть втамувати, та голод, який вони не можуть наситити, гинуть у розквіті літ.»

Ідея про те, що саме з острівців Лангерганса можна отримати активну субстанцію для лікування діабету, вже назріла. Пошуки тривали. У багатьох країнах були отримані різні витяжки з підшлункової залози, експерименти з якими вже давали надії на отримання бажаного результату. У 1909 році діюче, але ще не виділене активне начало цих витяжок, назвали інсуліном (від латинського слова *insula* – острівець).

Вже в ті роки найбільш далекоглядні вчені здогадувались, що гіпотетичний інсулін – це гормон, який якимось зв'язаний з перетворенням цукру в організмі.

Інсулін чекав людину, яка його відкриє. Цією людиною виявився Фредерік Бантінг, 29-річний канадець, асистент університету Західного Онтаріо. У 1920 році він узнав з одної роботи, що при закупорці вивідної протоки підшлункової залози перероджуються клітини, які продукують

травні ферменти, а острівці Лангерганса зберігаються. Приблизно таке ж виявив ще у 1902 році Л. Соболев.

Ф. Бантінг вирішив виділяти гормон не з нормальної, а з переродженої підшлункової залози, адже там інсуліну не загрожувало ферментативне руйнування. З цією ідеєю Ф. Бантінг звернувся до професора Джона Мак-Леода, який керував тоді кафедрою фізіології Торонтського університету. Мак-Леод не тільки морально підтримав Бантінга, але ще й дав йому помічника в роботі – студента п'ятого курсу Чарлі Беста, який добре володів методиками визначення цукру в крові.

Сам Мак-Леод мав сумнів щодо гормональної функції підшлункової залози, але роботі Бантінга не заважав. Не варто осуджувати його за ці сумніви – за десятки років безперервних пошуків багатьох дослідників у всьому світі результатів, що подавали б надію, не було. Але Бантінг, раніше провінціальний лікар з далекого ескімоського поселення, сумнівів не мав. Він зразу приступив до справи.

Ще будучи студентом, Бантінг намагався застосовувати для лікування цукрового діабету екстракт підшлункової залози, але невдало. Однак зупинитися він не міг: від діабету помер його батько, від цієї ж хвороби гинув його друг. Разом із студентом Чарльзом Бестом він розробив методику отримання активної спиртової витяжки спочатку з дегенерованих залоз, а потім із залоз ненароджених телят, які він діставав на місцевих м'ясокомбінатах.

Незважаючи на багато труднощів, які довелося перебороти молодим дослідникам, вже у серпні 1921 року вони отримали перший препарат гормону і зразу ж впевнились у його потужній лікувальній дії: він допомагав піддослідній собаці при дуже важкій формі експериментального діабету. Невдовзі гормон навчилися отримувати з підшлункової залози ембріонів телят, а потім і звичайних корів.

Активну речовину лангергансових острівців можна було побачити, при бажанні пощупати, а головне, нею можна було лікувати. Ін'єкції (саме ін'єкції) цієї витяжки врятували безнадійно хворого діабетика – друга Бантінга.

У грудні 1921 року на засіданні Американського товариства фізіологів Дж. Мак-Леод від імені маленького колективу дослідників зробив перше повідомлення про отримання нової речовини підшлункової залози – інсуліну. Повідомлення викликало сенсацію. Проте для перемоги над діабетом необхідно було мати загальнодоступний препарат. Канадці взялись за розробку промислового виробництва інсуліну з тваринної сировини, і в рекордно короткий термін нові ліки з'явилися на світовому ринку.

Канадський інсулін коштував астрономічні суми.

У 1923 році Дж. Мак-Леод і Ф. Бантінг були удостоєні за роботу з інсуліном Нобелівської премії. Свою частку премії Ф. Бантінг чесно розділив з Ч. Бестом. А через 18 років у 1941 році першовідкривач інсуліну, відомий усьому вченому світу 50-річний Фредерік Бантінг, загинув у авіаційній катастрофі.

Як могло так статися, що Ф. Бантінг і Ч. Бест – нікому невідомі молоді вчені (власне, і вченими їх можна було назвати з натяжкою: один був фактично самоучкою, а інший – студентом) – протягом декількох місяців звершили те, чого не могли зробити за багато років маститі фізіологи всього світу? У той час Бантінгу було 30 років, а Бесту 22 роки. Пізніше вони, так чи інакше, відповіли на це питання.

Фредерік Бантінг: «Не починайте наукове дослідження, доки не зможете бути у ньому корисними. Задавайте собі питання «чому» з приводу кожного твердження, яке кимось зроблене, і дійдіть до власної відповіді. Коли ваші роздуми приведуть вас до достойної ідеї – розпочинайте! Сила переконання заставить вас пожертвувати всім і шукати полегшення вашого розуму в дослідницькій роботі...».

Чарльз Бест: «Нам треба було поєднувати хірургію з хімією. Я думаю, що наші попередники, а серед них було декілька дослідників, що стояли на порозі відкриття інсуліну, мали на своєму шляху дві труднощі. Це, поперше, відсутність майже до 1921 року мікрометодів з визначення цукру, ацетонових тіл та інших компонентів крові. Я думаю ще, що багато дослідників були збентежені невдачами попередників. Треба бути молодим, щоб не мати розчарувань, не боятися труднощів і не тільки сподіватися на успіх, а бути впевненим у ньому».

Хімічна будова інсуліну ще не була відома, і канадські вчені побоювались, що у продажу можуть з'явитися підробки, які видаватимуть за інсулін. Тому рада Торонтського університету, де працював Ф. Бантінг, встановила контроль за виробництвом та застосуванням інсуліну в Канаді та США. Мабуть, канадці взагалі не дуже поспішали розкрити до кінця секрет отримання інсуліну. Хоч було багато статей про інсулін, жоден з авторів, в тому числі і першовідкривачі, в жодному з повідомлень не оголошували точного способу його отримання.

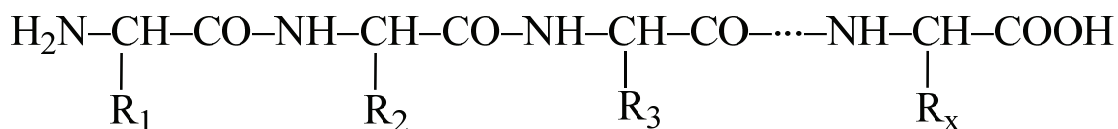
Та все ж, через два роки після відкриття інсуліну в лабораторії Харківського органотерапевтичного інституту основоположник вітчизняної ендокринології В. М. Коган-Ясний приготував спиртову витяжку інсуліну. Через відсутність надійних даних йому довелося, як писав він сам, «йти наосліп, кожен свій крок перевіряючи експериментом і, можливо, повторювати те, що вже давно відомо в Канаді, Англії та Франції».

Тим часом вивчення інсуліну тривало у двох напрямках. З практичною метою прагнули отримати найбільш ефективні лікарські препарати, з теоретичних позицій – вияснили будову гормону та механізм

його біологічної дії. Білкова природа інсуліну не викликала сумнівів, проте хімія білка на той час була в зародковому стані. Було тільки відомо, що білки побудовані із залишків амінокислот.

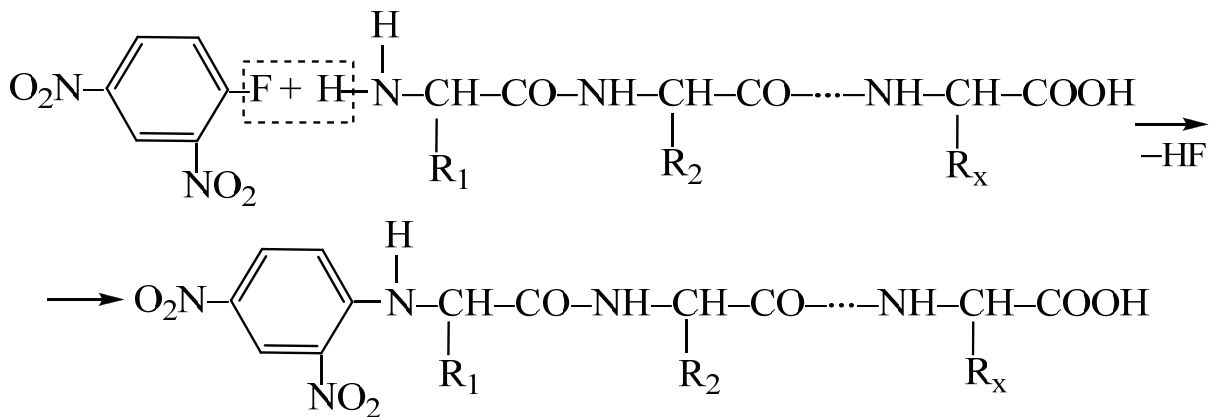
Було встановлено, що відносна молекулярна маса мономера інсуліну становить 5733 Дальтон. При визначенні в різних умовах відносна молекулярна маса інсуліну може становити 12000 Дальтон чи 36000 Дальтон, оскільки в молекулу інсуліну може об'єднуватися різна кількість мономерів. На основі визначення відносної молекулярної маси мономера інсуліну можна зробити висновок, що до його складу входить приблизно п'ятдесят амінокислот. Такий висновок можна було зробити після того, як у хімії білка стали застосовувати хроматографію. Білки спочатку гідролізували кислотним чи ферментативним методом, а потім утворені вільні амінокислоти розділяли хроматографічно, виявляли скільки залишків і яких амінокислот входило до складу білка. Проте у якій послідовності ці амінокислоти розташовані у поліпептидному ланцюзі білка, тобто первинну структуру, встановити було неможливо.

У середині сорокових років ХХ століття структурою інсуліну зацікавився молодий (йому не було ще й тридцяти років) англійський хімік Фредерік Сенджер. Сенджер придумав простий метод узнавання N-кінцевої амінокислоти в поліпептидах. Білки, які і є поліпептидами, побудовані із залишків α,L-амінокислот, що з'єднуються за рахунок пептидного зв'язку (–CO–NH–):

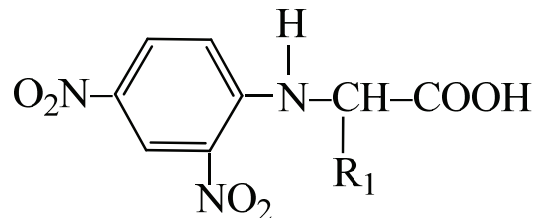


Тобто за рахунок карбоксильних груп (–COOH) одної амінокислоти та аміногрупи (–NH₂) іншої амінокислоти й утворюється пептидний зв'язок. На одному кінці поліпептидного ланцюга є амінокислота з вільною аміногрупою (N-кінцева амінокислота), а на протилежному кінці цього ланцюга амінокислота з вільною карбоксильною групою (C-кінцева амінокислота).

Метод Сенджера полягає в тому, що поліпептид обробляють динітрофлуорбенzenом, який вибірково реагує з N-кінцевою амінокислотою:

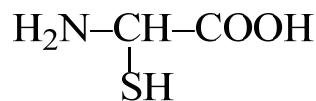


Потім продукт цієї реакції гідролізують. Утворюється суміш вільних амінокислот, серед яких одна, яка була N-кінцевою, стала динітрофенільованою:



Це динітрофенілпохідне N-кінцевої амінокислоти відрізняється від інших вільних амінокислот жовтим забарвленням. Розділивши суміш речовин після гідролізу хроматографічним методом, можна легко встановити, яка амінокислота у цьому поліпептиді була N-кінцевою.

Ф.Сенджер розщеплював молекулу інсуліну на пептиди різної довжини, визначав їх склад та природу N-кінцевої амінокислоти, комбінував отримані фрагменти, змінював їхні розміри, зіставляв та порівнював. Разом з тим він застосовував і інші методи, наприклад, виявляв дисульфідні зв'язки (-S-S-), які виникають при взаємодії амінокислот, що містять SH-групи, зокрема цистеїн:



Складанням мозаїки Сенджер займався протягом восьми років. Нарешті у 1953 році він визначив точний порядок розташування амінокислот у молекулі інсуліну.

Пізніше таким же способом вдалося встановити первинну структуру ще декількох білків. За цю роботу у 1958 році Фредерік Сенджер отримав Нобелівську премію з хімії.

Після цього Сенджер почав розробляти методи, якими можна в'яснити будову індивідуальних нуклеїнових кислот. Це були пошуки шляхів, що вели до розшифровки структури генів. За ці роботи у 1980 році

Ф. Сенджеру (разом з У. Гілбертом) була присуджена друга Нобелівська премія з хімії – в історії хімії це безпрецедентний випадок.

Так як же побудована молекула інсуліну? Молекула інсуліну складається з двох поліпептидних ланцюгів: ланцюг *A*, що має 21 амінокислотний залишок, та ланцюг *B*, що має 30 амінокислотних залишків. Ці ланцюги сполучені двома дисульфідними містками: між цистеїном з порядковим номером 7 ланцюга *A* та цистеїном під номером 7 ланцюга *B*; між цистеїном під номером 20 ланцюга *A* та цистеїном під номером 19 ланцюга *B* – другий дисульфідний місток. Крім того, в молекулі інсуліну у ланцюзі *A* є ще внутрішній дисульфідний місток між цистеїнами під номерами 6 та 11 (рис.1.) Цікаво відмітити, що до складу інсуліну зовсім не входить аспарагінова амінокислота, яка широко розповсюджена в білках і пептидах, але входить три залишки аспарагіну – аміду аспарагінової кислоти.

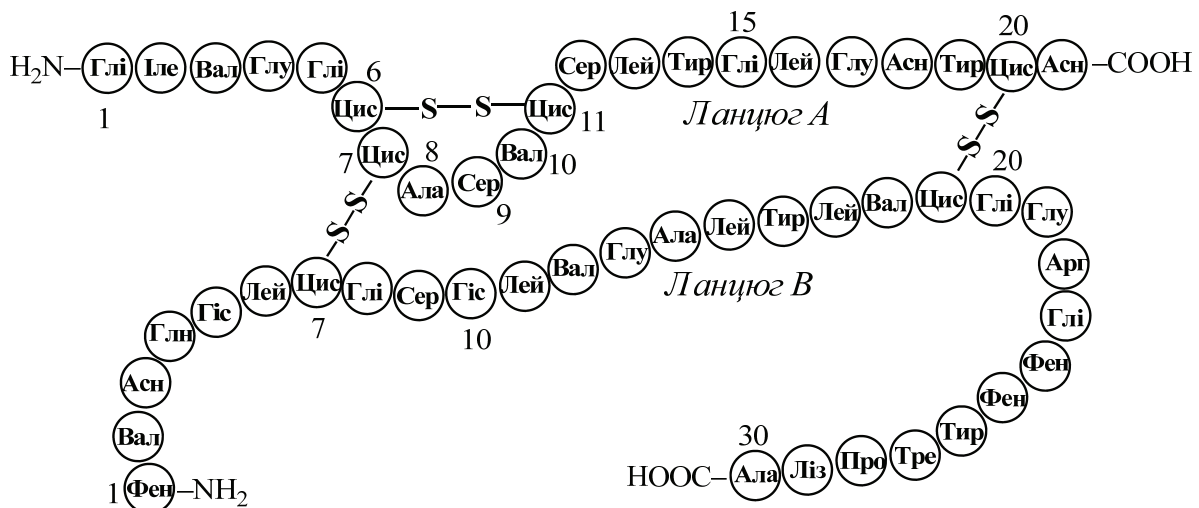


Рис. 1. Первинна структура інсуліну бика

Будова молекули інсуліну у різних тварин дещо відрізняється. Видова відмінність будови інсуліну полягає у різному розташуванні амінокислотних залишків з порядковими номерами 8, 9 та 10 в ланцюзі *A* між двома залишками цистеїну у внутрішньому дисульфідному містку (рис. 2.)

Хоча ця різниця існує, вона незначна. Це означає, що інсулін одних тварин можна вводити іншим тваринам чи людині, тобто цукровий діабет у людей можна лікувати інсуліном тварин. У медичній практиці зараз широко застосовується інсулін великої рогатої худоби, але найбільше наближається за будовою до інсуліну людини інсулін свині та кита кашалота.

В островцях Лангерганса є клітини двох типів: α -клітини та β -клітини. Інсулін синтезується тільки в β -клітинах, а в α -клітинах виробляється інший гормон – глюкагон, дія якого спрямована на підвищення рівня цукру в крові.

$ \begin{array}{cccccc} 6 & S_7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ & & & & & \\ -\text{Цис}-\text{Цис}-\text{Ала}-\text{Сер}-\text{Три}-\text{Цис}- \\ & & & & & \\ S & \text{-----} & & & & S \end{array} $	КИТ
$ \begin{array}{cccccc} 6 & S_7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ & & & & & \\ -\text{Цис}-\text{Цис}-\text{Три}-\text{Глі}-\text{Іле}-\text{Цис}- \\ & & & & & \\ S & \text{-----} & & & & S \end{array} $	КІНЬ
$ \begin{array}{cccccc} 6 & S_7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ & & & & & \\ -\text{Цис}-\text{Цис}-\text{Ала}-\text{Глі}-\text{Вал}-\text{Цис}- \\ & & & & & \\ S & \text{-----} & & & & S \end{array} $	ВІВЦЯ
$ \begin{array}{cccccc} 6 & S_7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ & & & & & \\ -\text{Цис}-\text{Цис}-\text{Три}-\text{Сер}-\text{Іле}-\text{Цис}- \\ & & & & & \\ S & \text{-----} & & & & S \end{array} $	СВИНЯ
$ \begin{array}{cccccc} 6 & S_7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ & & & & & \\ -\text{Цис}-\text{Цис}-\text{Ала}-\text{Сер}-\text{Вал}-\text{Цис}- \\ & & & & & \\ S & \text{-----} & & & & S \end{array} $	БИК

Рис. 2. Видові особливості будови інсуліну

Власне, в β -клітинах острівців Лангерганса синтезується не інсулін, а його попередник – проінсулін. Проінсулін – довгий пептид, що складається з 78-86 амінокислотних залишків у залежності від виду тварин.

Відносна молекулярна маса проінсуліну близько 10000 Дальтон. Під дією особливих ферментів протеаз у секреторних гранулах острівцевих клітин із середини молекули інсуліну відщеплюється С-пептид, який з'єднує N-кінцеву амінокислоту ланцюга А (гліцин) з С-кінцевою амінокислотою ланцюга В (аланін). Готовий гормон разом з С-пептидом виходить з клітини та поступає в кров. Інсулін та С-пептид секретуються приблизно в еквімолярних кількостях. До складу С-пептиду в проінсуліні бика входить 30 амінокислотних залишків.

Як вже зазначалося, проінсуліни різних видів відрізняються за величиною; вони містять від 78 (собака) до 86 (людина, кінь, щур) амінокислотних залишків. Ці відмінності пов'язані тільки з розмірами С-пептиду, який знаходиться в проінсуліні між С-кінцем В-ланцюга та N-кінцем А-ланцюга інсуліну. Всі відомі проінсуліни ссавців мають по два залишки основних амінокислот на кожному кінці С-пептиду; ці пари залишків є зв'язуючими між С-пептидом та інсуліновими ланцюгами в проінсуліні. Мають місце значно більші міжвидові варіації первинних

структур фізіологічно, очевидно, несуттєвих С-пептидів, ніж відповідних інсулінів.

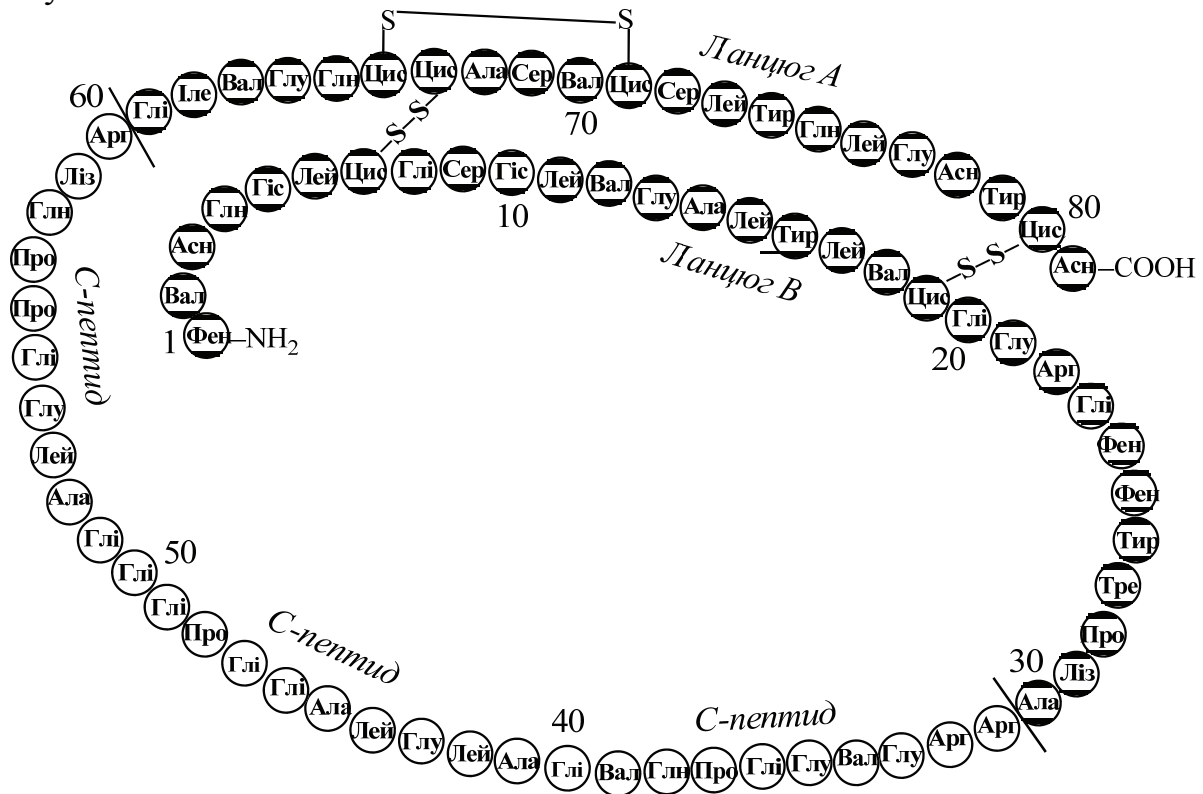


Рис. 3. Структура проінсуліну бика

Швидкість секреції інсуліну залежить від концентрації глюкози в крові. При підвищенні вмісту глюкози в крові секреція інсуліну зростає, а при зниженні концентрації глюкози в крові синтез інсуліну в острівцях Лангерганса зменшується. Будь-яке підвищення концентрації глюкози в крові призводить до подразнення інсуляторного апарату і до надлишку інсуліну, внаслідок чого це сприяє безперервному виведенню глюкози з кровоносної системи та зниженню рівня глюкози в крові.

Гормон глюкагон, що синтезується в α -клітинах острівців Лангерганса, призначений підвищувати рівень глюкози в крові за рахунок прискорення розщеплення полісахариду глікогену в печінці. Пришвидшення глюкагоном глікогенолізу у печінці є результатом збільшення активності ферменту кінази фосфорилази; воно пояснює механізм гіперглікемічної дії глюкагону.

Глюкагон підсилює секрецію глюкози шляхом активації ферменту аденілатциклази, що каталізує утворення циклічної АМФ (ц-АМФ) з АТФ, мембран β -клітин підшлункової залози. Секреція інсуліну значно збільшується також внаслідок вживання в їжу білків, а також при введенні в організм деяких амінокислот, а саме, аргініну та лейцину. Введення аргініну може бути тестом здатності підшлункової залози секретувати інсулін.

Отже, інсулін та глюкагон проявляють протилежну дію по відношенню до рівня глюкози в крові. Такий своєрідний гормональний пушпул (тяги-штовхай) підтримує концентрацію глюкози в крові на певному рівні, сприяючи нормальній швидкості перебігу реакцій вуглеводного обміну. Але внаслідок недостатності інсуліну або його дефектності відбувається порушення цієї рівноваги. Організм викидає глюкозу в кров, а її перетворення уповільнюється, процеси окиснення її йдуть не до кінця. Продукти викривлених біохімічних перетворень отруюють організм.

При цьому утворюється ацетооцтова кислота та зв'язані з нею β -оксималяна кислота і ацетон. Їх концентрації в крові перевищують нормальні величини. Такий стан називається кетонемією. Якщо рівень цих речовин у плазмі крові перевищує їх рівень у нирках, то в сечі з'являються значні кількості кетонових речовин, виникає кетонурія. У тих випадках, коли є виражена кетонемія чи кетонурія, у повітрі, що видихається, виявляється запах ацетону. Ці три симптоми – кетонемія, кетонурія і запах ацетону при диханні об'єднуються під загальною назвою кетоз. У хворих на цукровий діабет з вираженим кетозом виведення кетонових тіл із сечею може доходити до 5000мг за добу, а концентрація їх у крові може досягати 90мг/100см³, в той час як нормальні величини цих показників становлять <125мг за добу та <3мг/100см³ крові.

Ускладнення, що спостерігаються, коли кетонових тіл утворюється більше, ніж може бути утилізовано, зв'язані переважно з характером виведення ацетооцтової та β -оксималяної кислот. Ці дві речовини є помірно сильними кислотами. Кетоз обумовлює ацидоз (закислення). При цьому у повітрі, що видихається, відчувається запах ацетону, у сечі з'являються кетонові тіла, глюкоза (глюкозурія) та спостерігається гіперглікемія.

Отже, інсулін поступає в кров. Ми вже дуже багато знаємо, що робить інсулін в організмі, але майже нічого не знаємо як він це робить.

Встановлено, що інсулін впливає на обмін багатьох речовин. При спостереженні на людях і в дослідах на тваринах, на клітинних культурах та екстрактах з тканин показано, що інсулін підсилює синтез білків, жирів та знижує швидкість їх розпаду, прискорює синтез глікогену з глюкози, але уповільнює розпад глікогену та бере участь ще в багатьох процесах. Було встановлено, що інсулін впливає принаймні на 22 реакції обміну речовин, причому ці дії незалежні між собою.

Історично вплив інсуліну на обмін вуглеводів викликає найбільшу увагу. Цей гормон отримав навіть назву гіпоглікемічний фактор, проте інсулін впливає також на швидкості ряду інших процесів, не зв'язаних з утилізацією глюкози. Так, як і інші гормони, інсулін діє на поверхні клітин, на їхню плазматичну, зовнішню мембрану. При цьому виникають якісь

хімічні сигнали, міняється концентрація речовин, які впливають на ті чи інші процеси обміну. Головними мішенями інсуліну є клітини м'язів, печінки, жирової тканини. Крім того, інсулін впливає на інші клітини, наприклад, на фібробласти і лімфоцити.

Рецептори інсуліну локалізовані на поверхні клітин-мішенів; гормон проявляє свою дію не проникаючи в клітину. Рецептор інсуліну в мембранах печінкових і жирових клітинах є, очевидно, глікопротеїном (білком, зв'язаним з вуглеводним компонентом) з відносною молекулярною масою близько 300000 Дальтон, з яким об'єднані ліпіди; вони впливають на доступність зв'язуючих ділянок для гормона.

Потрапивши на поверхню клітини-мішені і сполучившись з білком-рецептором, інсулін стимулює два незалежних процеси. Перший – глюкоза легше та швидше проникає з крові у клітину. Це пояснюється тим, що під дією інсуліну зростає проникність клітинних мембран для глюкози. Другий процес – утилізація глюкози клітинами (зокрема перетворення її в глікоген). Відбувається це тому, що підвищується активність ферменту гексокінази, що каталізує перетворення глюкози у глюкозо-6-фосфат і залучає її в реакції обміну речовин.

При недостатності інсуліну, тобто при цукровому діабеті, глюкоза повільно переходить з крові у клітини печінки, скелетних м'язів, жирової тканини і в той же час клітини все гірше її використовують. Інакше кажучи, клітини починають голодувати. Організм прагне виправити це становище, він подає в кров все більше глюкози, щоб наситити клітини, але це не допомагає. Створюється ситуація, яку можна охарактеризувати як загибель серед багатства. Таке виникає лише в клітинах-мішенях, які безпосередньо атакуються інсуліном. В інших же клітинах, наприклад, мозку та серцевого м'язу, глюкоза утилізується навіть при вираженому діабеті, більш того, у міру збільшення глюкози в крові це відбувається все швидше.

Маса жирової тканини, скелетних м'язів і печінки настільки велика, що глибокі порушення обміну речовин в цих тканинах призводять до дуже тяжких наслідків. Єдиний порятунок – ввести інсулін.

Досліджено вплив інсуліну на синтез білків та нуклеїнових кислот. Під впливом інсуліну збільшується включення амінокислот у білки печінки та більшості інших тканин. Транспорт амінокислот з позаклітинного середовища у внутрішньоклітинний простір підсилюється, одночасно збільшується швидкість синтезу мембранних білків або білків, які функціонують у процесах транспорту. Така дія інсуліну блокується інгібіторами синтезу білка.

Іншим шляхом дії інсуліну на синтез білка є, можливо, стимулювання ініціації синтезу пептидних ланцюгів; це проявляється у збільшенні здатності рибосом транслювати матричні РНК. Крім того, припускається,

що інсулін прискорює синтез РНК та ДНК, оскільки він стимулює проліферацію клітин і є необхідним для росту і диференціації.

Інсулін стимулює синтез жирів з вуглеводів у печінці та жировій тканині. Вважалося, що інсулін, керуючи системою транспорту глюкози (у непечінкових тканинах), контролює внутрішньоклітинний обмін вуглеводів і зв'язані з ним обміни інших речовин. Однак в результаті досліджень про стимулюючий вплив інсуліну на біосинтез РНК і білка, який не залежить від транспорту субстратів, стало зрозуміло, що звести всі ефекти інсуліну тільки до збільшення транспорту глюкози не можна. Виявилось, що не всі амінокислоти рухаються крізь клітинну оболонку м'язів за вказівкою інсуліну, значить їх транспорт не можна вважати первинним актом інсуліну у синтезі білків, який він стимулює. Питання полягає в тому, яким способом інсулін допомагає субстрату подолати мембранний бар'єр.

Було досліджено, що сам гормон має протеолітичну активність, може каталізувати гідроліз гемоглобіну та міоглобіну, але ця активність виражена слабо. Якщо це так, зроблено висновок, що інсулін взаємодіє з рецептором, що знаходиться у клітинній мембрані. Вважається, що інсулін зв'язується за рахунок свого дисульфідного містка з сульфгідрильною ($-SH$) групою білка чи ліпопротеїну клітинної мембрани, викликає зміну її конформації і пришвидшує транспорт речовин, зокрема глюкози та амінокислот.

Надмірна продукція і секреція інсуліну пухлиною острівцевих клітин призводить до гіперінсулінізму. У такому стані виникає понижений вміст глюкози в крові, який обумовлений не тільки підвищеним використанням глюкози тканинами, що чутливі до інсуліну, та зменшенням утворення глюкози в печінці, але також і зниженням притоку до печінки субстратів, необхідних для глюконеогенезу, наприклад, зниження притоку амінокислот. Швидке зниження рівня глюкози в крові активує автономну нервову систему і виділення адреналіну. У людини спостерігається пітливість, посмикування, тремтіння, неспокій, слабкість, відчуття втоми та голоду. Якщо гіпоглікемія є тривалою, то зменшується поступлення глюкози в мозок; це призводить до різних неврологічних порушень як у руховій, так і в чутливій сферах. При частих і тривалих станах гіпоглікемії можуть спостерігатися виражені порушення психічного чи неврологічного характеру.

Для доведення правильності дослідженої структури молекули інсуліну необхідно було синтезувати цей гормон поза живого організму – хімічним шляхом.

Одними з перших штучний інсулін синтезували у 1963 році німецькі хіміки з Аахена під керівництвом Г. Цана. Вони синтезували обидва поліпептидні ланцюги за 221 стадію. Це була неймовірно складна задача.

Найбільш важким виявилось розташувати необхідним чином дисульфідні містки в молекулі інсуліну. У препараті з Аахена ці містки

займали випадкові положення, різні в різних молекулах; через це лише незначна частка отриманих молекул мала правильну будову. Біологічна активність продукту була, природно, низькою, не перевищувала 1% активності натурального інсуліну. Але так чи інакше, продукт був активним, а це означало, що штучний синтез інсуліну відбувся.

Невдовзі американський біохімік Р. Мерифілд розробив новий метод синтезу пептидів. Мерифілд сполучив один ланцюг натурального інсуліну з іншим ланцюгом – синтетичним і отримав напівсинтетичний інсулін з дуже високим виходом чистої речовини – 66%. У 1973 році синтез інсуліну був проведений вченими на чолі з дійсним членом Академії медичних наук М. О. Юдаєвим.

Роботи з синтезу інсуліну хімічним шляхом заслуговують найвищого світового визнання в науці. Спроби отримати лікувальні препарати з синтетичного інсуліну, будова якого ідентична будові людського гормону, тривають у багатьох країнах світу.

Перша ін'єкція інсуліну хворому була зроблена в січні 1923 року – через 20 місяців після відкриття гормону. З того часу інсулін врятував життя мільйонам людей, але його застосування не вирішило всіх проблем лікування цукрового діабету.

Доза інсуліну повинна строго відповідати рівню глюкози в плазмі крові; проте аналізи роблять час від часу, а препарат доводиться вводити щоденно. Якщо його передозувати, то може виникнути тяжке ускладнення – гіпоглікемія, тобто різке падіння концентрації глюкози в крові. Інколи буває навіть гіпоглікемічний шок – гострий розлад роботи мозку при недостатчі глюкози. Навпаки, лікування дуже малими дозами не приносить полегшення.

Рівень глюкози в крові залежить від багатьох факторів: харчових, фізичного навантаження та прийому ліків. Щоденні ін'єкції інсуліну неприємні, їх необхідно робити часто. Зараз застосовують препарати інсуліну пролонгованої дії. Щоб підвищити стійкість інсуліну до ферментів пептидгідролаз, які розщеплюють інсулін, його сполучають з білком протаміном та цинком. В результаті утворюється нерозчинна у воді сіль. Найдовше виявляє терапевтичний ефект препарат – суспензія протамін-цинк-інсулін кристалічний; після одноразової ін'єкції ефект спостерігається 30-36 годин. Можна підібрати суміш препаратів так, щоб дія наставала швидко, але без небезпеки гіпоглікемічної коми.

На жаль, отримати чистий препарат інсуліну все ще не вдається: навіть у кращих препаратах є 15-20% домішок. Це різні пептиди і білки, що викликають алергічні реакції. У такому випадку доводиться переходити на іншу серію препарату.

Протамін у препаратах пролонгованої дії також може викликати алергію. Крім того, до інсуліну, отриманого із залоз тварин, виробляється

імунітет, оскільки цей інсулін чужорідний людині. Ефективність лікування при цьому знижується. Найближчий за будовою до інсуліну людини є інсулін свиней. Різниця лише в тому, що у 30-му положенні В-ланцюга замість амінокислоти треоніну знаходиться аланін.

Зараз отримано фрагменти ДНК, які кодують утворення проінсуліну. Коли ці фрагменти ввести у кишкову паличку, вона починає синтезувати інсулін людського типу.

І на завершення. Дехто вважає, що інсулін не лікує. Дійсно, нова залоза у хворого не виростає. Та важливо те, що кожна порція гормону дає лікувальний ефект, що у повній мірі відновлює працездатність людини. І якщо раніше цукровий діабет неминуче призводив до смерті, то тепер гормонозамінна терапія дає довге та повноцінне життя. Тепер у людей, хворих на цукровий діабет, – це особливий спосіб повноцінного життя!

ЛІТЕРАТУРА

1. Биологи: биографический справочник / [авт.-уклад. Бабий Т. П., Коханова Л. Л., Костюк Г. Г. и др.]. – К. : Наукова думка, 1984.– 816с.
2. Химики: биографический справочник / [авт.-уклад. Волков В. А., Вонский Е. В., Кузнецова Г. И.]. – К. : Наукова думка, 1984. – 736с.
3. Германюк Я. Л. Роль инсулина в биосинтезе нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков / Германюк Я. Л. – К. : Здоров'я, 1973. – 200с.
4. Гонський Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
5. Мецлер Д. Биохимия. В трех томах / Мецлер Д. – М. : Мир, 1980. – т. I – 480с.; т. II – 606с.; т. III – 488 с.
6. Основы биохимии / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит, И. Леман. – М. : Мир, 1981. – т. I – 532с.; т. II – 610с.; т. III – 726с.

Шевряков Н.

ИНСУЛИН: ПУТЬ К ИСТИНЕ

Ключевые слова: *инсулин, островки Лангерганса, изучение инсулина*

Статья посвящена истории открытия инсулина, усовершенствование очистки препарата инсулина, изучение его химической структуры. В статье описаны современные аспекты получения рекомбинантных препаратов человеческого инсулина.

Shevryakov N.

INSULIN: THE WAY TO TRUTH

Keywords: *insulin, islets of Langerhans, study of insulin*

The article is devoted to the history of insulin discovery, improvement of purification of insulin preparation, study of its chemical structure. The article describes modern aspects of obtaining recombinant drugs of human insulin.

УДК 595.763.29(477.51)

Шешурак П.Н.¹, Назаров Н.В.², Стрелец А.В.³

БОЖЬИ КОРОВКИ (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) В САДАХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

¹Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя, ул. Крапивянского, 2, г. Нежин, Украина, e-mail: sheshurak@mail.ru

²Мезинский национальный природный парк, с. Свердловка, Коропский р-н, Черниговская обл., Украина, e-mail: bembidium@gmail.com

³Нежинский лицей Нежинского городского совета при НГУ имени Николая Гоголя, г. Нежин, Черниговская обл., Украина, e-mail: strelets.angelina@gmail.com

Ключевые слова: божьи коровки (Coleoptera: Coccinellidae), сады, малые и средние города, Северо-Восток, Украина.

Введение. В малых и средних городах Северо-Востока Украины значительную часть территории занимают одноэтажные частные постройки с приусадебными участками. Часть участка, как правило, занята садом. Существенную роль в борьбе с вредителями сада играют божьи коровки.

Божьи коровки (Coccinellidae) — одно из наиболее распространённых и многочисленных семейств жуков. Они встречаются повсеместно во всех биотопах от арктических широт до тропиков. Подавляющее большинство божьих коровок активные, прожорливые хищники, как имаго, так и личинки, существенно влияют на численность тли, листоблошек, червецов, щитовок и некоторых других групп насекомых, в том числе и опасных вредителей сельского хозяйства. Самые блестящие страницы в истории биологического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства вписаны именно при использовании кокцинеллид. По данным Де Баха (De Bach, 1964) из 225 успешных случаев биологического подавления вредителей в 51 случае результаты были получены при использовании кокцинеллид. Фауна, биология и хозяйственное значение божьих коровок в целом по Украине изучены не плохо, однако в отдельных регионах божьи коровки изучены недостаточно.

Фауна жуков-коровок Черниговщины изучена довольно полно (Дядечко, 1954; Канівець, Лащенко та ін., 1998; Боровинська, Шевченко, Шешурак, 2004; Садовнича, Шешурак, 2004; Шешурак, Садовнича, 2005; Шешурак, 2008; Заморока, Назаренко, Сумароков, Шешурак, 2011; Ukrainsky, Orlova-Bienkowskaja, 2013; Назаров, Шешурак, 2014 и др.). На сегодня с её территории известен 61 вид. Для г. Нежина в литературе указан 41 вид коровок, а для его ближайших окрестностей — 33 (Шешурак, 2008; Заморока, Назаренко, Сумароков, Шешурак, 2011; Стрелец, 2017; Назаров,

Шешурак, Стрелец, 2017; Шешурак, Назаров, Стрелец, 2017). В то же время, распространение, особенности биологии, экологии, биотопической приуроченности в населённых пунктах изучены недостаточно.

Материалы и методы. Материалом для данного сообщения послужили сборы и наблюдения авторов на территории Черниговской, Сумской, Полтавской и левобережной части Киевской областей с 1985 по 2017 гг. Используются также сборы преподавателей и студентов Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя, хранящиеся на кафедре биологии НГУ. Сборы проводились стандартными для данной группы методами: ручной сбор, сбор под корой, кошение, сбор на свет, поиск зимующих особей и колоний на чердаках, балконах и др.

Основная часть материала собрана в г. Нежин (Черниговская обл.) (51°03' с.ш., 31°54' в.д.) (Неж.). В сборах также имеется материал из городов Киевской области: Славутич (51°31' с.ш., 30°45' в.д.) (Сла.), Черниговской области: Батулин (51°20' с.ш., 32°52' в.д.) (Бат.), Бахмач (51°11' с.ш., 32°50' в.д.) (Бах.), Бобровица (50°44' с.ш., 31°23' в.д.) (Боб.), Борзна (51°14' с.ш., 32°25' в.д.) (Бор.), Ичня (50°51' с.ш., 32°24' в.д.) (Ичн.), Мена (51°31' с.ш., 32°13' в.д.) (Мен.), Новгород-Северский (51°59' с.ш., 33°16' в.д.) (НС.), Носовка (50°56' с.ш., 31°35' в.д.) (Нос.), Остёр (50°57' с.ш., 30°53' в.д.) (Ост.), Прилуки (50°36' с.ш., 32°24' в.д.) (При.), Сновск [Щорс] (51°49' с.ш., 31°57' в.д.) (Сно.), Сумской области: Буринь (51°12' с.ш., 33°50' в.д.) (Бур.), Конотоп (51°14' с.ш., 33°12' в.д.) (Кон.), Кролевец (51°33' с.ш., 33°23' в.д.) (Кро.), Шостка (51°51' с.ш., 33°29' в.д.) (Шос.), Полтавской области: Гребёнка (50°07' с.ш., 32°26' в.д.) (Гре.), Кременчуг (49°05' с.ш., 33°25' в.д.) (Кре.), Пирятин (50°14' с.ш., 32°30' в.д.) (Пир.).

Названия таксонов приведены в соответствии с системой, принятой в «Catalogue of Palaearctic Coleoptera» (Kovář, 2007).

Результаты и обсуждение. В результате сборов и наблюдений в садах малых и средних городов Северо-Востока Украины выявлено 42 вида божьих коровок (Coleoptera: Coccinellidae).

Некоторые виды коровок имеют круглосуточную активность. Их можно собрать как днём, кошением или ручным сбором, так и ночью — при ловле на свет. Это такие виды как *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758); *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758); *Coccinula quatuordecimpunctulata* (Linnaeus, 1758); *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1761); *Anisosticta novemdecimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Myrrha octodecimguttata* (Linnaeus, 1758); *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777); *Coccinella magnifica* L. Redtenbacher, 1843; *Coccinella quinquepunctata* Linnaeus, 1758; *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758; *Adalia decimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758); *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763); *Harmonia axyridis* (Pallas,

1777); *Oenopia conglobata* (L.); *Subcoccinella vigintiquatuorpunktata* (Linnaeus, 1758).

Часть видов ночью довольно часто прилетают на свет, а в дневных сборах редкие или совсем отсутствуют. Они имеют преимущественно ночную активность, или держатся в кронах деревьев и днём трудны для сборов. Это такие виды, как *Sospita vigintiguttata* (Linnaeus, 1758); *Mysia oblongoguttata* (Linnaeus, 1758); *Calvia decimguttata* (Linnaeus, 1758); *Calvia quatuordecimguttata* (Linnaeus, 1758); *Calvia quindecimguttata* (Fabricius, 1777); *Vibidia duodecimguttata* (Poda, 1761); *Halysia sedecimguttata* (Linnaeus, 1758); *Anatis ocellata* (Linnaeus, 1758).

Некоторые виды собраны только в дневное время: *Scymnus* (*Scymnus*) *rubromaculatus* (Goeze, 1777); *Scymnus* (*Scymnus*) *frontalis* (Fabricius, 1787); *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758); *Chilocorus renipustulatus* (Scriba, 1790), *Ceratomegilla notata* (Laicharting, 1781).

Ведут скрытый образ жизни и выявлены осенью во время поисков мест зимовки *Aphidecta obliterated* (L.).

Остальные виды редкие и говорить об их суточной активности мы не можем.

Ниже приводим аннотированный список кокциnellид садов малых и средних городов Северо-Востока Украины.

Familia Coccinellidae Latreille, 1807

Subfamily Coccidullinae Mulsant, 1846

1. *Coccidula scutellata* (Herbst, 1783) – Бах., Неж.

Гигрофил. В садах встречается на травянистой растительности. Афидофаг, хищник тлей на вейнике, маннике, камыше, тростнике, осоках. Прилетает на свет. Жуки зимуют под корой деревьев.

Subfamily Scymninae Mulsant, 1846

2. *Hyperaspis pseudopustulata* Mulsant, 1853 – Неж.

Мезофил. В садах встречается на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время.

3. *Hyperaspis reppensis* (Herbst, 1783) – Неж.

Мезофил. В садах встречается на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время. Хищник ложнощитовок и червецов.

4. *Clitostethus arcuatus* (P. Rossi, 1794) – Неж.

Мезофил. В садах встречается на травянистой растительности. Собран в дневное время. Афидофаг.

5. *Scymnus suturalis* (Thunberg, 1795) – Неж.

Мезофил. В садах встречается редко. Собран в дневное время кошением на молодой сосне. Питается на хермесах и др. тлях, развивающихся на хвойных деревьях. Зимует под корой сосен, образуя скопления.

6. *Scymnus apetzi* Mulsant, 1846 – Неж.
Мезофил. В садах встречается на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время. Афидофаг.
7. *Scymnus frontalis* (Fabricius, 1787) – Неж.
Эврибионт. В садах встречается на травянистой растительности, реже – на кустарниках и деревьях. Собран кошением в дневное время. Афидофаг.
8. *Scymnus nigrinus* (Kugelann, 1794) – Неж.
Мезофил. В садах встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Собран кошением в кронах в дневное время. Афидофаг, связан с тлями семейства Lachnidae. Зимует в подстилке, иногда в скоплениях с другими видами кокциnellид.
9. *Scymnus rubromaculatus* (Goeze, 1777) – НС., Неж.
Мезофил. В садах встречается на как травянистой, так и на древесной растительности. Собран кошением в дневное время. Афидофаг, связан с дендробионтными тлями.
10. *Stethorus pusillus* (Herbst, 1797) (= *punctillum* (Weise, 1891)) – НС.
Мезофил. В садах встречается на древесной, реже на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время в кронах плодовых деревьев и на травянистой растительности. Акарофаг, питается паутиными клещами семейства Tetranychidae. Зимует в подстилке, или в почве на глубине 2 – 3 см.
- Subfamily Chilocorinae Mulsant, 1846
11. *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758) – Боб., Неж., При.
Мезофил. В садах встречается на древесной, реже на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время в кронах плодовых деревьев, на травянистой растительности и на стене здания во время поиска места зимовки (27.X.2013). Изредка прилетает на свет. Питается различными видами щитовок. Зимует под корой деревьев или в щелях строений, образуя зимовочные скопления с другими видами кокциnellид.
12. *Chilocorus renipustulatus* (Scriba, 1791) – Неж.
Мезофил. В садах встречается как на древесной, так и на травянистой растительности. Собран кошением в дневное время в кронах деревьев и на травянистой растительности. Питается различными видами щитовок.
13. *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758) – НС., Неж.
Мезофил. В садах встречается как на древесной, так и на травянистой растительности. Собран кошением в кронах деревьев и на травянистой растительности. Питается кокцидами и кермесаами. Зимует в подстилке.
14. *Platynaspis luteorubra* (Goeze, 1777) – Неж.
Мезофил. В садах встречается на травянистой растительности. Собран кошением. Жуки и личинки питаются тлями, мучнистыми червецами, войлочниками и ложнощитовками.

Subfamilia Coccinellinae Latreille, 1807

15. *Halyzia sedecimguttata* (Linnaeus, 1758) – Сла., Сно., Бор., Нос., Неж., Ичн., При., Кон., Кро.

Мезофил. Более активен ночью, хотя попадает и днём. В садах чаще встречается на древесной, реже на травянистой растительности. Собран кошением в кронах деревьев (чаще) и на травянистой растительности. Часто прилетает на свет. Мицетофаг, питается мучнистой росой на листовенных породах.

16. *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758) – Сла., Сно., НС., Мен., Бор., Бах., Неж., Ичн., При., Кон., Кро., Пир.

Эврибионт. Активен круглосуточно. В садах встречается на древесной и травянистой растительности. Не часто встречался в кошениях в кронах деревьев, чаще на травянистой растительности. Иногда прилетает на свет. Мицетофаг, питается мучнистой росой. Зимует в подстилке.

17. *Vibidia duodecimguttata* (Poda von Neuhaus, 1761) – Неж.

Мезофил. Активен круглосуточно. В садах встречается как на древесной, так и на травянистой растительности. Встречался в кошениях в кронах деревьев и на травянистой растительности. Прилетает на свет. Иногда попадает в ловушки Барбера. Жуки и личинки питаются мучнистой росой, развивающейся на березе и боярышнике, реже на яблонях.

18. *Anisosticta novemdecimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Неж.

Гигрофил. Активен круглосуточно. В садах встречался в кошениях на травянистой растительности. Прилетает на свет. Афидофаг, трофически связан с поафильными тлями семейства Aphididae.

19. *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758) – Бат., Неж., Ичн., При., Кон.

Мезофил. Активен круглосуточно. Как правило встречается на травянистой растительности, реже на деревьях. Собран кошением в кронах деревьев и на травянистой растительности. Прилетает на свет. Иногда попадает в ловушки Барбера. Афидофаг, отмечено дополнительное питание пыльцой, особенно весной и осенью.

20. *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1761) – НС., Бор., Неж., При.

Мезофил, с выраженной тенденцией к ксерофилии. Активен круглосуточно. Чаще встречается на травянистой растительности, реже на деревьях. Часто попадает при кошени на травянистой растительности. Прилетает на свет. Облигатный мицетофаг, питается мицелием микромицетов. Зимует под корой деревьев.

21. *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) – Сла., Гор., Сно., НС., Мен., Бор., Бах., Бат., Боб., Нос., Неж., Ичн., При., Кон., Кро., Шос., Пир.

Эврибионт. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Часто попадает при кошени.

Прилетает на свет. Афидофаг, отдает предпочтение дендробионтным тлям. Зимует под корой деревьев и в разнообразных укрытиях в помещениях.

22. *Adalia decimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Неж.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Афидофаг, отдает предпочтение дендрофильным тлям. Зимует под корой деревьев, скоплений не образует.

23. *Anatis ocellata* (Linnaeus, 1758) – Сно., Мен., Боб., Неж., Ичн., Кро.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается в кронах деревьев. Попадается при кошени по деревьям. Прилетает на свет. Афидофаг, питается дендробионтными тлями хвойных, реже лиственных деревьев.

24. *Aphidecta obliterated* (Linnaeus, 1758) – Неж.

Мезофил. В садах очень редок. Вид встречается на ели (*Picea A.Dietr.*), поэтому залетает в сады возле произрастания ели. Попадается при кошени. Зимует под корой деревьев, и возможно, в щелях зданий. В сборах имеется 1 экз., собранный на стене здания (22.X.2006). Афидофаг, питается тлями на хвойных деревьях.

25. *Calvia decimguttata* (Linnaeus, 1758) – НС., Бах., Неж., Кро.

Мезофил. Наиболее активен в ночное время суток. Встречается в кронах деревьев, редко на травянистой растительности. Попадается при кошени в кронах деревьев. Часто прилетает на свет. Хищник тлей и листоблошек. Зимует в подстилке.

26. *Calvia quatuordecimguttata* (Linnaeus, 1758) – Сно., Кор., НС., Бор., Бах., Бат., Боб, Неж., Ичн., При., Кон., Кро.

Мезофил. Активен круглосуточно. Чаще встречается в кронах деревьев, реже на травянистой растительности. Попадается при кошени в кронах деревьев. Часто прилетает на свет. Специализированный хищник листоблошек, также отмечено питание тлями.

27. *Calvia quindecimguttata* (Fabricius, 1777) – НС., Неж.

Мезофил. Наиболее активен в ночное время суток. Встречается в кронах деревьев, редко на травянистой растительности. Попадается при кошени в кронах деревьев. Прилетает на свет. Полифаг, основу питания составляют листоблошки и тли.

28. *Ceratomegilla notata* (Laicharting, 1781) – Неж.

Мезофил, с выраженной тенденцией к гигрофилии. Активен круглосуточно. Встречается на травянистой растительности и на кустарниках в местах с достаточно высокой влажностью. Попадается при кошени. Афидофаг.

29. *Coccinella magnifica* L. Redtenbacher, 1843 – НС., Бах., Неж., При.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается на травянистой растительности, реже на деревьях и кустарниках. Попадается при кошени.

Иногда прилетает на свет. Развивается в муравейниках рода *Formica* L. Афидофаг.

30. *Coccinella quinquepunctata* Linnaeus, 1758 – Сла., Гор., Сно, НС., Мен., Бор., Бах., Бат., Боб., Нос., Неж., Ичн., При., Кон., Кро., Пир. Эврибионт. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев и в щелях построек. Жуки и личинки питаются тлями, червецами, листоблошками и другими растительноядными насекомыми с мягкими покровами.

31. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 – Сла., Гор., Сно, Кор., Сем., НС., Мен., Бор., Бах., Бат., Ост., Боб., Нос., Неж., Ичн., При., Бур., Кон., Кро., Шос., Гре., Кре., Пир. Эврибионт. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует в подстилке, под корой деревьев и в щелях построек человека. Афидофаг. До 2012 года самый многочисленный вид божьих коровок в садах Черниговщины. После появления в области *Harmonia axyridis* (Pallas, 1777) количество коровки семиточечной резко сократилось.

32. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1777) – Бат., Неж. Эврибионт. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. В большом количестве прилетает на свет. Зимует под корой деревьев, в щелях и на чердаках построек человека. С 2013 года самый многочисленный вид божьих коровок в садах Черниговщины.

33. *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763) – Неж. Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается чаще на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев, образуя скопления с другими видами кокциnellид. Афидофаг, питается дендробионтными тлями преимущественно хвойных деревьев.

34. *Hippodamia septemmaculata* (De Geer, 1775) – Неж. Гигрофил. В садах очень редок. Встречается на травянистой растительности. Попадается при кошени. Афидофаг, питается тлями на осоках и злаках. Зимует в подстилке.

35. *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Сла., Гор., Сно., НС., Мен., Бор., Бах., Бат., Боб., Нос., Неж., Ичн., Кон., Кро., Шос. Эврибионт. Активен круглосуточно. Встречается чаще на травянистой, реже на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев и в щелях построек человека. Жуки и личинки питаются тлями на злаках, осоках, зонтичных и многих околоводных растениях, мучнистой росой, особенно весной, а также

уничтожает яйца и личинок различных насекомых. Афидофаг, питается тлями на осоках и злаках.

36. *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) – Сла., Сно., НС., Нос., Неж.

Мезофил, с выраженной тенденцией к ксерофилии. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует в подстилке, под корой деревьев и в щелях построек человека. Афидофаг.

37. *Myrma octodecimguttata* (Linnaeus, 1758) – Бор., Неж.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается как на травянистой, так и на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев. Афидофаг, питается дендробионтными тлями на хвойных деревьях.

38. *Mysia oblongoguttata* (Linnaeus, 1758) – Неж.

Мезофил. Активен в ночное время. Встречается, как правило, на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Афидофаг, связан с тлями семейства Drepanosiphidae на лиственных и Lachnidae – на хвойных. Зимует в подстилке.

39. *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758) – Бор., Бат., Неж., Ичн., При., Кро.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается на древесной, реже на травянистой растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев и в щелях построек человека. Афидофаг. После появления в г. Нежине коровки *Harmonia axyridis* (Pallas, 1777), численность вида значительно сократилась.

40. *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Сла., Гор., Сно., НС., Мен., Бор., Бах., Бат., Боб., Нос., Неж., Ичн., При., Кон., Кро.

Эврибионт. Активен круглосуточно. Чаще встречается на травянистой, реже на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Зимует под корой деревьев и в щелях построек человека. Афидофаг, но также поедает алейродид, кокцид, яйца и личинок многих чешуекрылых и жесткокрылых.

41. *Sospita vigintiguttata* (Linnaeus, 1758) – НС., Неж., Ичн.

Мезофил. Активен в ночное время. Встречается, как правило, на древесной растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Питается тлями и листоблошками. Для вида, по видимому, характерен невысокий уровень антропоотолерантности.

Subfamilia Epilachninae Mulsant, 1846

42. *Subcoccinella vigintiquatuor punctata* (Linnaeus, 1758) – Неж., Пир.

Мезофил. Активен круглосуточно. Встречается на травянистой растительности. Попадается при кошени. Прилетает на свет. Фитофаг.

Выводы. Таким образом, в садах малых и средних городов Северо-Востока Украины выявлено 42 вида божьих коровок (Coleoptera:

Coccinellidae). Більшість видів активні в теченні всіх суток, зустрічаються днём і прилітають на світ ночью. Без сумнів, при подальших дослідженнях список видів збільшиться до 50-55.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровинская Т.М. Божьи-коровки (Coleoptera: Coccinellidae) Черниговщины в фондах кафедры биологии Черниговского государственного педагогического университета / Т.М. Боровинская, В.Л. Шевченко, П.Н. Шешурак // Природничі науки на межі століть (до 70-річчя природничо-географічного факультету НДПУ) / Матеріали науково-практичної конференції (23-25 березня 2004 р., м. Ніжин). – Ніжин, 2004. – С. 13-14.
2. Дядечко Н.П. Кокцинеллиды Украинской ССР. – Киев: Изд-во АН УССР, 1954. – 156 с.
3. Заморока А.М. Новые находки коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Украине / А.М. Заморока, В.Ю. Назаренко, А.М. Сумароков, П.Н. Шешурак // Вестник зоологии. – 2011. – Т. 45, № 3. – С. 286.
4. Канівець В.М. До вивчення колеоптерофауни Борзнянського району Чернігівської області / В.М. Канівець, В.Ф. Лащенко, Т.О. Васильєва, Т.Л. Давидова, О.П. Ткаченко // Наукові записки Ніжинського державного педагогічного університету ім. Миколи Гоголя. – Серія Природничі та фізико-математичні науки. – Ніжин: НДПУ ім. М.Гоголя, 1998. – С. 14-18.
5. Назаров Н.В. Кукуйюидные жуки (Coleoptera: Cucujoidea) Национального природного парка “Мезинский” (Черниговская область, Украина) / Н.В. Назаров, П.Н. Шешурак // Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період / Матеріали міжнародної наукової конференції «Природні та техногеннозмінені екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період» та міжнародної науково-практичної студентської конференції «Структурно-функціональна організація природних і антропогенно трансформованих екосистем прикордонних територій» (9-11 жовтня 2014 р., Чернігів, Україна): збірник статей. – Чернігів: Видавець Лозовий В.М., 2014. – С. 49-51.
6. Назаров Н.В. К изучению жуков-коровок (Coleoptera: Coccinellidae) города Нежина (Черниговская область, Украина) / Н.В. Назаров, П.Н. Шешурак, А.В. Стрелец // Матеріали II Всеукраїнської конференції молодих науковців “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 19-20 квітня 2017 р.). – Ніжин: Наука-сервіс, 2017. – С. 21-22.
7. Садовнича Л.В. Божьи коровки (Coleoptera: Coccinellidae) биостационара НГПУ “Лесное озеро” и его окрестностей (окр. с. Ядуть Борзнянского р-на Черниговской обл.) / Л.В. Садовнича, П.Н. Шешурак // Матеріали Всеукраїнської студентської науково-пракктичної конференції “Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України” (до 115 річниці М.І.Гавриленка). – Полтава: АСМІ, 2004. – С. 190-192.
8. Стрелец А.В. К изучению жуков-коровок (Coleoptera: Coccinellidae) агробиостанции Нежинского государственного университета (Черниговская область, Украина) / А.В. Стрелец // Матеріали II Всеукраїнської учнівської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 19 квітня 2017 р.). – Ніжин: Наука-сервіс, 2017. – С. 15-16.
9. Шешурак П.Н. Коровки (Coleoptera: Coccinellidae) города Нежина (Черниговская область, Украина) / П.Н. Шешурак // Живые объекты в условиях антропогенного

- пресса / Материалы X Международной научно-практической экологической конференции (15-18 сентября 2008, г. Белгород). – Белгород: ИПЦ “Политерра”, 2008, - С. 239.
10. Шешурак П.Н. Азиатская божья коровка, или хармония изменчивая, *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) в Черниговской области (Украина) / П.Н. Шешурак, Н.В. Назаров, А.В. Стрелец // III Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей. – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2017. – С. 130-134.
 11. Шешурак П.Н. К изучению божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) Черниговской области (Украина) / П.Н. Шешурак, Л.В. Садовнича // Загальна і прикладна ентомологія в Україні / Тези доповідей наукової ентомологічної конференції, присвяченої пам'яті члена-коресподента НАН України, доктора біологічних наук, професора Володимира Гдальевича Доліна (15-19 серпня 2005 р., м. Львів). – Львів, 2005. – С. 244-246.
 12. De Bach P. (ed.). Biological Control of Insect Pests and Weeds. – London, Chapman & Hall Ltd., 1964.
 13. Kovář I. Family Coccinellidae Latreille, 1807 / I. Kovář // Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 4. Elateroidea - Derodontoidea - Bostrichoidea Lymexyloidea - Cleroidea - Cucujoidea. – Apollo Books: Stenstrup, 2007. – P. 568-631.
 14. Ukrainsky A.S., Orlova-Bienkowskaja M.Ja. Expansion of *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) to European Russia and adjacent regions // Biological Invasions. – Springer. – 2013. – Volume 15, № 10: 1-6.

Шешурак П.Н., Назаров Н.В., Стрелец А.В.

БОЖЬИ КОРОВКИ (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) В САДАХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Ключевые слова: божьи коровки (Coleoptera: Coccinellidae), сады, малые и средние города, Северо-Восток, Украина.

В статье приведён список божьих коровок (Coleoptera: Coccinellidae) выявленных в садах малых и средних городов Северо-Востока Украины. В повидовых очерках дана информация о суточной активности, местах обитания и зимовки, способах сбора.

Шешурак П.М., Назаров Н.В., Стрелец А.В.

СОНЕЧКА (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) В САДАХ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ МІСТ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Ключові слова: сонечка (Coleoptera: Coccinellidae), сади, малі і середні міста, Північний Схід, Україна.

В статті наведено список сонечок (Coleoptera: Coccinellidae) виявлених в садах малих і середніх міст Північного Сходу України. В повидових нарисах надана інформація про суточну активність, місця життя та зимівки, способах збору.

Sheshurak P.N., Nazarov N.V., Strelets A.V.
**LADIBIRD BEETLES (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN THE
GARDENS OF SMALL AND MEDIUM CITIES OF THE NORTHEAST
OF UKRAINE**

Ключевые слова: ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae), gardens, small and medium cities, northeast, Ukraine.

The article lists the ladybirds found in the gardens of small and medium-sized cities of the North-East of Ukraine. In specific sketches information is given on daily activity, habitats and wintering, ways of collecting.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ
збірника наукових робіт «Природничий альманах» (біологічні науки),
який включено до переліку фахових видань ВАК України
(Реєстрація у ДАК України: Наказ № 1413 від 24.10.2017 р.)

У збірнику друкуються статті, які є результатом наукових досліджень у галузі біологічних наук і не публікувались раніше в інших виданнях. Щорічно видається 2 випуски, обсяг кожного випуску 12–15 д.а. Мова видання – українська, російська та англійська. Формування випусків: № 1 – до 1 червня; № 2 – до 1 грудня.

Автори подають один роздрукований примірник, додають електронний носій зі статтею. Розмір аркушу А-4, на сторінці повинно бути до 40 рядків, у рядку до 70 знаків (разом з пробілами), шрифт Times New Roman, розмір шрифту 14 пт. Таблиці, рисунки, фотографії подаються в тексті, з відповідними заголовком/підписом та поясненнями.

При оформленні статті слід дотримуватися наступної послідовності: показник УДК (у лівому верхньому кутку аркуша); прізвище та ініціали авторів (у правому кутку аркуша), назва статті (прописними літерами), повна назва установи, де виконувалася робота, e-mail, ключові слова (5–10), текст статті, список літератури (за алфавітом, на кожену позицію є посилання в тексті у квадратних дужках), резюме (англійською та російською/ українською мовою залежно від мови статті: до 1 000 знаків кожна). Резюме повинне мати, окрім тексту, прізвища та ініціали авторів, назву статті, ключові слова. Обсяг статті 7–15 сторінок.

До статті додається довідка про авторів: прізвище, ім'я, по-батькові (повністю), вчене звання та ступінь, місце роботи або навчання (без скорочень), адреса та контактні телефони, e-mail. Статті, що представлені кандидатами та докторами наук, направляються без рецензій. Матеріали, які направлені магістрантами, аспірантами, фахівцями без наукового ступеню, супроводжуються однією рецензією. Статті рецензуються членами редколегії, за якою залишається право рекомендацій, зауважень щодо змісту надісланих матеріалів.

Вартість публікації в збірнику становить 30 грн. за кожену сторінку формату А4. Кошти перераховуються на картку Приватбанку 5168 7572 9374 8192 (одержувач – Луковецька Ганна Леонідівна; призначення платежу – кошти за публікацію).

Увага! Після здійснення оплати обов'язково зробіть підтвердження, відправивши sms-повідомлення на номер 066 1151349 (із вказівкою прізвища автора).

Адреса редакції:

Редакція журналу «Природничий альманах»,
Кафедра біології людини та імунології Херсонського державного університету,
вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000.
E-mail: hdu.priroda@yandex.ua Тел.:(0552) 32-67-17.

Наукове видання

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки

Випуск 24

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ.

ISSN 2524-0838

Відповідальний за випуск *Гасюк О. М.*
Технічний редактор *Вишемирська С. В.*

Підписано до друку 09.12.2017 р.
Папір офсетний. Наклад 300 прим.
Гарнітура Times New Roman. Друк різнографія.
Ум. друк. арк. 7,44. Обл.-вид. арк. 8.
Замовлення №711.

Книжкове видавництво ПП Вишемирський В. С.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.
видано Управлінням у справах преси та інформації.
Адреса: 73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish_sveta@rambler.ru