



Chemical and **B**iopharmaceutical **T**echnologies

collection of scientific
papers

by general edition
V. Bessarabov, V. Lubenets

Tallinn
Nordic Sci Publisher
2023

Ministry of Education and Science of Ukraine
Kyiv National University of Technologies and Design
Lviv Polytechnic National University
National Academy of Sciences of Ukraine
L.M. Lytvynenko Institute of Physical-Organic Chemistry and Coal Chemistry

CHEMICAL AND BIOPHARMACEUTICAL TECHNOLOGIES

Collection of scientific papers

Tallinn
Nordic Sci Publisher
2023

International Editorial Council: Ivan GRYSHCENKO – Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Rector of Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Anatolii POPOV – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Director of L.M. Lytvynenko Institute of Physical-Organic Chemistry and Coal Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; Nataliya CHUKHRAI – Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Liudmyla HANUSHCHAK–YEFIMENKO – Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific and Innovation of Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Volodymyr STATSENKO – Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Digital Transformation of Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Volodymyr SKOROKHODA – Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Chemistry and Chemical Technologies, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Vladyslav STRASHNYI – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Piotr WIECZOREK – Professor, Director of the Institute of Chemistry, Opole University, Poland; Vytautas MICKEVICIUS – Professor of the Department of Organic Chemistry, Kaunas University of Technology, Lithuania; Izabela JASICKA–MISIAK – Professor of the Department of Pharmacy and Environmental Chemistry, Opole University, Poland; Nahide GÜLŞAH DENİZ – Professor, Division of Organic Chemistry, Vice Head of Chemistry Department of Istanbul University–Cerrahpaşa, Turkey; Teobald KUPKA – Professor of the Department of Physical Chemistry and Molecular Modeling, Opole University, Poland; Michel BALTAS – Research Director University of Paul Sabatier Toulouse, France; Volodymyr BESSARABOV – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Vira LUBENETS – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Tetyana DERKACH – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Svitlana GUREYEVA – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Head of the R&D laboratory at Farmak JSC, Kyiv, Ukraine; Liubov VAKHITOVA – Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher of the Department Research of Nucleophilic Reactions, L.M. Lytvynenko Institute of Physical–Organic Chemistry and Coal Chemistry National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; Galyna KUZMINA – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Andriy GOY – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Roman KACHAN – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Viacheslav KULYK – Candidate of Biological Sciences, Associate professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Olena SALII – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine; Roman LESYK – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmaceutical, Organic and Bioorganic Chemistry, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine; Oleksandr KUKHTENKO – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies of Pharmaceutical Preparations, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine; Svitlana BILOUS – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Drug Technology and Biopharmaceutics, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine; Volodymyr ATAMANYUK – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Chemical Engineering, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Volodymyr DONCHAK – Doctor of Chemical Sciences, Head of the Department of Organic Chemistry, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Maryna STASEVYCH – Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Svyatoslav POLOVKOVYCH – Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Viktoriia HAVRYLIAK – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Sofiya VASYLYUK – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Roksolana KONECHNA – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Lilia BOLIBRUKH – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Nataliya STADNYTSKA – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Iryna HUBYTSKA – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine; Nataliia MARINTSOVA – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv Polytechnic National University, Ukraine.

Recommended for publication by the Academic Council of the L.M. Litvinenko Institute of Physical-Organic Chemistry and Coal Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine (rec. № 9 of December 28, 2023).

C10 CHEMICAL AND BIOPHARMACEUTICAL TECHNOLOGIES: collection of scientific papers / by general ed. V. Bessarabov, V. Lubenets. Tallinn: Nordic Sci Publisher, 2023. 392 p.
ISBN 978-9916-4-2232-8 (pdf)

The collection of scientific works is devoted to the current problems of development, research and production of active pharmaceutical ingredients, medicinal and cosmetic products, fundamental and applied physical and organic chemistry, molecular pharmacology and chemogenomics, ecology, toxicology and pharmaceutical technology, technology of polymer and composite materials, marketing research in the field pharmacy and pharmaceutical production organizations. The collection contains abstracts of reports and research articles that were presented as part of the VI International Scientific and Practical Conference "KyivLvivPharma-2023. Pharmaceutical Technology and Pharmacology in Ensuring Active Longevity" (November 16-18, 2023, Kyiv, Lviv). This collection of scientific works is the direct successor of the collection of scientific works "PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY, PHARMACOLOGY AND PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES", which was published annually from 2017 to 2021.

UDC 577.24:612.68:615.03:615.1

Zahorodnia D.S., Yuzkiv S.L., Petrina R.O.	170
COVALENT AND NON-COVALENT MODIFICATION OF SYNTHETIC AND NATURAL HETEROCYCLIC COMPOUNDS TO ENHANCE THEIR ANTICANCER EFFECT	
Stoika R.S.	172
QUANTITATIVE DETERMINATION OF BENZALKONIUM CHLORIDE IN EAR DROPS BY HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY	
Honchar Ya.O., Tymoshchuk O.B..	173
STUDY OF THE INHIBITORY PROPERTIES OF DESLORATADINE IN THE HYDROLYSIS OF NOVOCAINE BY BUTYRYLCHOLINESTERASE	
Smishko R.O., Udovytskyi V.V., Lisovyi V.M., Lyzhniuk V.V., Behdai A.O., Bessarabov V.I., Goy A.M.	175
SOLID DISPERSED HESPERIDIN SYSTEM INHIBITS LIPID PEROXIDATION	
Mykosianchyk V.M., Lisovyi V.M., Taran D.S., Kuzmina G.I., Bessarabov V.I., Goy A.M.	176
QUANTITATIVE DETERMINATION OF BORIC ACID IN EYE DROPS BY HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY	
Kuryliak A.Yu., Tymoshchuk O.B.	177
OPTIMISATION OF METHODS FOR QUANTITATIVE DETERMINATION OF ANTIDEPRESSANTS IN DOSAGE FORMS BY HPLC METHOD	
Halkevych I.Yo.	178
PREVENTION OF INHIBITION OF HUMAN SERUM BUTYRYLCHOLINESTERASE IN CASE OF ORGANOPHOSPHATE POISONING	
Iliushchenko A.O., Kharchenko A.Yu., Bessarabov V.I., Strashnyi V.V., Lyzhniuk V.V., Lisovyi V.M., Mardelo V.V.	179
DEVELOPMENT OF CONDITIONS FOR THE IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF YOHIMBINE BY UV SPECTROPHOTOMETRY	
Osypchuk L.I.	180
OPTIMISATION OF METHODS FOR THE ISOLATION AND DETERMINATION OF VORTIOXETINE IN BIOLOGICAL MATERIAL	
Ihlitska S.I.	181
PLANT ALKALOIDS - LEADERS IN THE TREATMENT OF NEURODEGENERATIVE DISEASES	
Basovets V.D., Zghonnik T.O., Nikitina O.O..	183
INFLUENCE OF POTASSIUM <i>n</i> -AMINOBENZENE THIOSULFATE ON THE MEMBRANE POTENTIAL AND ATPase ACTIVITY OF THE PLASMATIC MEMBRANE OF THE LOACH EMBRYOS (<i>Misgurnus Fossilis</i> L.)	

РОСЛИННІ АЛКАЛОЇДИ – ЛІДЕРИ В ЛІКУВАННІ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Басовець В.Д., Згоннік Т.О., Нікітіна О.О.

Київський національний університет технологій та дизайну, кафедра промислової фармації, м. Київ, Україна, e-mail: nikitinap1046@gmail.com

Лікарські рослини історично довели свою цінність як джерело молекул з терапевтичним потенціалом і в даний час, як і раніше, є важливим джерелом для виявлення нових потенційних ліків. Основною групою рослинних сполук, яка надала поштовх розвитку сучасної фармакології завдяки своїм ефектам, є алкалоїди. До них відносяться анальгетики (морфін), протиастматичні (ефедрин), антиаритмічні (хінідин), протипухлинні (вінбластин), антигіпертензивні (резерпін), жарознижуючі (хінін), спазмолітичні (папаверин), гіпоглікемічні (галегін) та ін. сполуки. Багато з них добре вивчені і мають синтетичні аналоги, проте тенденція до зниження кількості нових активних молекул, що надходять на ринок, підвищує науковий інтерес до відкриття ліків із природних джерел, незважаючи на відомі складнощі і перешкоди. Знов під пильну увагу вчених стають рослинні алкалоїди. Підкреслюючи важливість цієї групи сполук, як джерела для препаратів в лікуванні нейродегенеративних захворювань, слід зазначити, що два із схвалених Управлінням з контролю за продуктами та ліками США інгібіторів холінестерази для лікування хвороби Альцгеймера, галантамін і ривастигмін (синтетичне похідне фізостигміну), є алкалоїдами. **Мета дослідження:** проаналізувати наявні фармакологічні засоби і біологічно активні речовини групи алкалоїдів, які мають перспективу в лікуванні та подальшому дослідженні нейродегенеративних захворювань.

Матеріал і методи дослідження. PubMed, MDPI, огляд та аналіз матеріалів досліджень.

Результати дослідження. Фармакологічні засоби, схвалені Управлінням з контролю за продуктами та ліками США, включають інгібітори ацетилхолінестерази (AChE) та антагоністи іонотропних рецепторів глутамату, що селективно зв'язують N-метил-D-аспартат (NMDAR). Інгібітори ацетилхолінестерази, такі як донепезил, галантамін та ривастигмін, поліпшують холінергічну передачу і сприяють покращенню пам'яті та когнітивних функцій у хворих на хворобу Альцгеймера (ХА). Використання мемантину для лікування від помірної до тяжкої ХА є однією з ефективних стратегій нейропротекції. Цей лікарський препарат блокує рецептори NMDAR, запобігаючи надлишковому припливу кальцію в нейрони та розвитку ексайтотоксичності, яка може призвести до нейрональної смерті. Мемантин може бути використаний як монотерапія або в комбінації з іншими інгібіторами AChE, такими як донепезил, для лікування ХА. Ця комбінована терапія може підвищити ефективність лікування та покращити якість життя пацієнтів. Алкалоїди Амарилісових є важливою групою вторинних метаболітів, які виробляються рослинами

родини *Amaryllidaceae* J.St.-Hil. і мають широкий спектр біологічної активності, включаючи протипухлинну, антибактеріальну, антиоксидантну, протигрибкову, протизапальну, інгібіторну дію на ацетилхолінестеразу та інші. Один з найвідоміших алкалоїдів амарилісових - галантамін, що виявляється конкурентним інгібітором ацетилхолінестерази та має здатність модулювати нікотинові рецептори, підсилюючи відповідь на ацетилхолін та збільшуючи його доступність. З моменту введення галантаміну як препарату від деменції в 2001 році, алкалоїди рослин родини *Amaryllidaceae* пізніше й інші ізохінолінові алкалоїди були однією з найбільш вивчених в цьому напрямку груп алкалоїдів. Галантамін був виділений з рослин, таких як *Ungernia victoris* Vved. ex Artjush. (Унгернія Віктора), *Galanthus nivalis* L. (Підсніжник звичайний), та рослин роду *Narcissus* spp. (Нарцис). Цей алкалоїд спочатку використовувався для лікування поліомієліту та невропатичного болю, ізолювався вперше в 1950-х роках. В подальшому було схвалено синтетичний галантамін для лікування хвороби Альцгеймера. Галантамін виявився потужним засобом, що впливає на холінергічну систему. Він не лише інгібує активність ферменту АСhЕ, але й алостерично модулює роботу рецепторів нікотину. Це дозволяє підвищити рівень ацетилхоліну в мозку та покращити нейротрансмісію. Галантамін виявив свої антиоксидантні властивості, здатність поглинати активні форми кисню, що допомагає захищати нейрони від окисного стресу. Крім того, він сприяє нейрогенезу та може зменшити цитотоксичність. Дослідження підтверджують, що галантамін може покращити когнітивні функції та побутову активність у пацієнтів з хворобою Альцгеймера. Однак важливо враховувати побічні ефекти, такі як нудота та діарея, при лікуванні цим алкалоїдом. Можлива комбінована терапія галантаміну з іншими ліками для досягнення кращих результатів у лікуванні цієї хвороби. Існує гіпотеза, що можна використовувати галантамін і мемантин разом для усунення порушень в обох системах. За останні кілька років було виділено декілька сполук нових типів структури та оцінено їхню біологічну активність, пов'язану з ХА. Гуперзин А відноситься до групи хінолінових алкалоїдів, що міститься в плауні *Huperzia selago* (Thunb.) A.Love&D.Love, століттями використовувався в китайській народній медицині для лікування деменції. Лікування Гуперизином А сприяє нейропротекторному ефекту шляхом впливу на холінергічну передачу сигналів, збільшуючи експресію нейротрофічного фактора, покращуючи синаптичну активність і антагонізуючи NMDAR, а також модулюючи рівень реактивних форм кисню та сприяючи виживанню нейронів. Один з механізмів нейропротекторної дії Гуперзину А полягає в підвищенні екзоцитозу синаптичних везикул та вивільненні нейромедіаторів, що сприяє збереженню синаптичної активності. Цей процес важливий для підтримки нейронної функції та запобігання нейрональній смерті. Гуперзин А має вищу ефективність інгібування ацетилхолін естерази, ніж галантамін, донепезил і ривастигмін, що призначаються зазвичай. Берберин, як і галантамін відноситься до

ізохінолінових алкалоїдів, широко розповсюджений в рослинах різних родин, звичайно поширений в родині Барбарисові, отримується з коренів різних видів барбарису екстракцією спиртом і органічними розчинниками. Він відзначається відмінною здатністю проникати крізь гематоенцефалічний бар'єр і надавати потужний нейропротекторний ефект проти різних нейродегенеративних захворювань, включаючи ХА, хворобу Паркінсона, церебральну ішемію, психічну депресію, шизофренію та тривогу. Ця властивість берберину відкриває перспективи для подальших досліджень та розвитку нейропротекції в лікуванні цих захворювань. Використання нанотехнологій та методів доставки ліків «ніс-до-мозку» дозволяє поліпшити здатність берберину досягати мозку та специфічно впливати на центральну нервову систему. Це дає можливість мінімізації побічних ефектів при лікуванні берберином нейродегенеративних станів. Молекулярні механізми нейропротекції, які розглядаються при використанні берберину, включають інгібування: окисного стресу, запальної відповіді, різних механізмів клітинної смерті та активацію різних сигнальних шляхів. Алкалоїд відзначається своєю здатністю поглинати різні види активних форм кисню та азоту, такі як супероксидний аніон, оксид азоту, гідроксильний радикал і пероксинітрит. Дослідження показують, що берберин ефективно знижує рівень окислювального стресу, відновлюючи клітинний окислювально-відновний баланс через вибіркове пригнічення факторів, що спричиняють окислювальний стрес, і посилення активності антиоксидантних ферментів. Такий підхід допомагає захищати нервові тканини від окисного стресу та зменшує нейродегенерацію. Кофеїн є природним пуриновим алкалоїдом, в якому три метильні групи розташовані в положеннях 1, 3 і 7 (1,3,7-триметилксантин). Кофеїн, ключовий психоактивний інгредієнт кави, є нейростимулятором короткої дії з відомим нейромодуляторним впливом на мозок шляхом інгібування фосфодіестерази, мобілізації внутрішньоклітинного кальцію, антагонізму рецепторів аденозину та модуляції функції рецептора гамма-аміномасляної кислоти. Кофеїн здатний знижувати рівень бета-амілоїдних білків та тау-фосфорилування, що поліпшує когнітивні функції та захищає нейрони. Клінічні дослідження також показують, що кофеїн є когнітивним нормалізатором, а не когнітивним покращувачем. Більше того, клінічні дослідження показують, що нейропротекторний ефект кофеїну може залежати від статі. Кофеїн має протизапальні та антиоксидантні властивості, які можуть бути корисні у зменшенні запалення та окисного стресу у хворих на хворобу Альцгеймера. Серед протоалкалоїдів перспективним виявився капсаїцин - основний капсаїциноїд, що міститься в гострому перці і відповідає за його гостроту. Він виявляє широкий спектр біологічних властивостей і діє як гіполіпідемічний, антиоксидантний та протизапальний засіб. Капсаїцин зменшує пошкодження синапсів та гіперфосфорилування тау в моделях мишей, що зазнали стресу. Глюкокон'юговані монотерпенові індольні алкалоїди виділені з *Uncaria rhynchophylla* (Miq.) Jacks. родини Маренові. На основі ВЕРХ виявлено 10 алкалоїдів, які зачіпали 90 мішеней

проти ХА. Потенційна мережа мішеней ХА для алкалоїдів показала, що кориноксин, коринантеїн, ізоринхофілін, дигідрокоринатеїн та ізокориноксеїн, найближчим часом ймовірно, стануть ключовими компонентами для лікування ХА.

Висновки.

1. Використання двох схвалених Управлінням з контролю за продуктами та ліками США інгібіторів холінергетазиди - галантаміну і рівастигміну, стимулювали інтерес до виявлення алкалоїдів, які можна використовувати в лікуванні нейродегенеративних захворювань.

2. Алкалоїди родини Амарилісових, мають потенціал як інгібітори ацетилхолінергетазиди та модулятори рецепторів нікотину, що покращує холінергічну передачу та захищає нейрони від окисного стресу. Галантамін покращує когнітивні функції та побутову активність пацієнтів з хворобою Альцгеймера, але має побічні ефекти.

3. Новим потужним претендентом в створення ліків для терапії нейродегенеративних захворювань виявляється берберин, про це свідчить його багатогранність та ефективність у захисті нейронів та збереженні нейрологічного здоров'я, також важливим є поширення і значний вміст берберину в рослинах, що здавна і успішно культивуються по всьому світу, зокрема в Україні.

4. Недавні дослідження підтверджують, що алкалоїди можуть використовуватися як у звичайних, так і нових підходах до лікування нейродегенеративних захворювань. Ефективність лікування та якість життя пацієнтів може бути підвищена шляхом використання комбінованої терапії алкалоїдів інгібіторів ацетилхолінергетазиди з метаматином; використання нанотехнологій та методів доставки ліків дає можливість мінімізувати побічні ефекти при лікуванні алкалоїдами нейродегенеративних станів.

ВПЛИВ *n*-АМІНОБЕНЗЕНТІОСУЛЬФОНАТУ КАЛІЮ НА МЕМБРАННИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА АТФ-азну АКТИВНІСТЬ ПЛАЗМАТИЧНОЇ МЕМБРАНИ ЗАРОДКІВ В'ЮНА (*Misgurnus fossilis L.*)

Яремкевич О.С., Лубенець В.І.

Національний університет «Львівська політехніка», кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, м. Львів, Україна, e-mail: yaremkevych.os@gmail.com

Розвиток хімії сірковмісних органічних сполук має важливе наукове та практичне значення. Серед них особливе місце займають похідні тіосульфокислот загальної формули RSO_2SR' . Поруч з практичним значенням ці сполуки представляють безперечний теоретичний інтерес як моделі для вивчення взаємозв'язку між структурою, реакційною здатністю і біологічною активністю. Тіосульфони проявляють надзвичайно широкий спектр біологічної дії та поруч з низькою токсичністю, мають сильніші

Scientific publication

CHEMICAL AND BIOPHARMACEUTICAL TECHNOLOGIES

Collection of scientific papers

Edited by

V. Bessarabov, Doctor of Technical Sciences, Professor
and

V. Lubenets, Doctor of Chemical Sciences, Professor

Technical editors V. Lisovyi, V. Lyzhniuk

Signed for printing on December 29, 2023. Format 60x84 1/16.

Conditional printed sheets 22.5.

Nordic Sci Publisher™, Tallinn, Estonia.

NORDIC INSTITUTE OF TECHNOLOGY OÜ

Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Narva mnt 7-652, 10117

Chemical and Biopharmaceutical Technologies

Collection of scientific papers

by general ed. V. Bessarabov,
V. Lubenets

The collection of scientific works is devoted to the current problems of development, research and production of active pharmaceutical ingredients, medicinal and cosmetic products, fundamental and applied physical and organic chemistry, molecular pharmacology and chemogenomics, ecology, toxicology and pharmaceutical technology, technology of polymer and composite materials, marketing research in the field pharmacy and pharmaceutical production organizations. The collection contains abstracts of reports and research articles that were presented as part of the VI International Scientific and Practical Conference "KyivLvivPharma-2023. Pharmaceutical Technology and Pharmacology in Ensuring Active Longevity" (November 16-18, 2023, Kyiv, Lviv). This collection of scientific works is the direct successor of the collection of scientific works "PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY, PHARMACOLOGY AND PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES", which was published annually from 2017 to 2021.

Tallinn
Nordic Sci Publisher
2023



ISBN 978-9916-4-2232-8 (pdf)

