



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

Yaremkevych O.S., Lubenets V.I.	186
EFFECT OF DOXORUBICIN ON THE CONTENT OF GLYCOSAMINOGLYCANS IN THE LIVER OF RATS WITH CHRONIC ALCOHOLIC HEPATITIS	
Mykytenko A.O.	188
PLANT POLYSACCHARIDES IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COGNITIVE DISEASES OF THE ELDERLY	
Bezuhla V.A., Nikitina O.O.	190
IRIDOID COMPOUNDS OF PLANTS OF THE GENUS <i>PLANTAGO</i> L. IN THE TREATMENT OF ALZHEIMER'S DISEASE	
Nastoiashcha A.I., Nikitina O.O.	192
QUANTITATIVE DETERMINATION OF BENZOIC ACID IN ORAL SOLUTIONS BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD	
Kolesnyk I.V., Tymoshchuk O.B.	194
QUANTITATIVE DETERMINATION OF INDIGOCARMINE IN TABLET FORMS BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD	
Korotchenko Yu.A., Tymoshchuk O.B.	196
QUANTITATIVE DETERMINATION OF QUINOLINE YELLOW IN TABLET FORMS BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD	
Khmelevska K.R., Tymoshchuk O.B.	197
POTENTIAL AND LIMITATIONS OF CANNABINOIDS IN THE TREATMENT OF ALZHEIMER'S DISEASE	
Mustafaieva K.I., Nikitina O.O.	199
MODULATORS OF THE ACTIVITY OF VOLTAGE-GATED Na^+ CHANNELS AS POTENTIAL ANALGESIC AGENTS	
Kulyk V.B., Yehorova O.V., Tkachenko Yu.M., Volkova T.M., Venhreniuk A.V., Maksymiuk O.P.	201
EFFECT OF THE SUSPENSION OF POWDERED MYCELIUM OF THE FUNGUS <i>GANODERMA LUCIDUM</i> ON THE LIPID PROFILE IN EXPERIMENTAL METABOLIC SYNDROME	
Petryn T.S., Nahalievskaya M.R., Sybirna N.O.	202
EFFECT OF BENZOFURAN DERIVATIVES ON SEIZURES IN RATS	
Ostrenko V.O., Kulyk V.B.	203
Section 4 Active anti-aging ingredients for the food and cosmetic industry	
EXTRACT OF <i>MALVA SYLVESTRIS</i> L. AS AN ANTI-AGING AGENT	
Kulakivska A., Konechna R.	205

ПОЛІСАХАРИДИ РОСЛИН В ПРОФІЛАКТИЦІ І ЛІКУВАННІ КОГНІТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ЛЮДЕЙ ЛІТНЬОГО ВІКУ

Безугла В.А., Нікітіна О.О.

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

Полісахариди являють собою природні полімери з унікальними фізико-хімічними та біологічними властивостями. Раніше природні полімери цукрів використовували здебільше як допоміжні речовини у створенні оптимальних лікарських форм. Останнім часом вони досліджуються за їх різноманітну біологічну дію. Фармакологічна дія полісахаридів може бути імуномодулюючою, адаптогенною, протипухлинною, антигіпертензивною та антигіперліпідемічною, антиоксидантною та протимікробною. Окреслені властивості вказують на те, що певні полісахариди можуть мати потенціал у покращенні когнітивних функцій і в запобіганні когнітивним захворюванням. Це відкриття може мати велике значення для майбутнього лікування та профілактики цих станів. До того, під час досліджень рослинні полісахариди не виявляють жодних отруйних ефектів, тому ці речовини безпечні, мають давню історію використання і загальнодоступні.

Мета дослідження: Ця дослідницька робота спрямована на вдосконалення розуміння ролі полісахаридів у збереженні та відновленні когнітивних функцій у людей ЛІТНЬОГО віку та може дати поштовх для подальших заходів в галузі геронтології та лікуванні нейродегенеративних захворювань.

Матеріал і методи дослідження.

Матеріалом були дослідження впливу полісахаридів рослин на різні складові порушення когнітивної функції. Використовували аналіз мономерної будови полісахаридів і їх фармакологічної дії. Вагомими для роботи були публікації науковометричної бази Scopus та ScienceDirect з обраної тематики.

Результати дослідження.

Протягом останнього десятиліття, різні природні полісахариди, викликали значний інтерес завдяки їхнім антиоксидантним і імуномодулюючим властивостям. За вмістом і біологічним значенням полісахаридів їх можна віднести, або до геміцелюлоз, що належать до складу клітинних стінок, або до резервних полісахаридів, що локалізуються в окремих клітинах і тканинах рослин. Полісахариди з антиоксидантними властивостями активно досліджуються як потенційні сполуки у лікуванні когнітивних захворювань. Стратегії, спрямовані на зменшення оксидативних пошкоджень, виявляються корисними і для полегшення нейродегенеративних симптомів. Недавні дослідження показали, що механізми нейропротекції полісахаридів пов'язані з окислювальним стресом, включаючи функцію мітохондрій, систему антиоксидантного захисту та агрегацію патогенних білків (Deng R., Wang F., Wang L. та

ін., 2023). Серед таких сполук різноманітні за структурою полісахариди *Ginkgo biloba* L., більшість з них складається з рамнози (Rha), галактози (Gal), манози (Man), ксилози (Xyl), арабінози (Ara), глюкози (Glu) і фукози (Fuc) з різними мольними долями окремих кислих полісахаридів, які можуть допомогти в захисті мозкових клітин від окислювального стресу (Fang J., Wang Z., Wang P. та ін., 2020). Кислий полісахарид EbPS-A1 з рослини *Epimedium brevicornum* L. (родина Барбарисові), що містить головним чином галактуронову кислоту, Gal та Rha, а також Ara та глюкуронову кислоту, здатний інгібувати поведінкову дисфункцію, опосередковану поліглутаміном, який бере участь у деяких нейродегенеративних розладах, таких як хвороба Хантінгтона (Ke L., Duan X., Cui J. та ін., 2023). Цікаво, що EbPS-A1 в доклінічних дослідженнях не продовжує тривалість життя нематод, однак він покращує їх виживання в умовах підвищеного окисного стресу (Xiang Y., Zhang J., Li H. та ін., 2017). Полісахариди з купини (*Polygonatum sibiricum* F. Delaroché), які уявляють собою розгалужені молекули з фруктози, манози і глюкуронової кислоти, помітно послаблюють $\text{A}\beta$ -індукований апоптоз клітин шляхом зменшення мітохондріальної дисфункції, що значно сприяє полегшенню симптомів хвороби Альцгеймера (Gong H., Gan X., Li Y. та ін., 2023). Значний потенціал мають полісахариди азійських і європейських видів роду *Lycium* (Miguel M.D.G., 2022). Полісахарид рослини *barbarum* L. містить основний ланцюжок з залишків Gal з розгалуженнями і залишками Gal, Ara і Rha, він зменшує рівень бета-амілоїдних бляшок і таким чином гальмує втрату пам'яті (Tian X., Liang T., Liu Y. та ін., 2019). Ця сполука також інгібує апоптоз (Zhu S., Li X., Dang B., та ін., 2022) і знижує рівень тау-протеїну, основного компонента нейрофібрилярних клубків у хворих на хворобу Альцгеймера (Ho Y.S., Yu M.S., Yang X.F. та ін., 2010). Зниженню аномального накопичення білку сприяють розчинні полісахариди роду *Codonopsis* Wall. Аналіз цукрів *Codonopsis pilisula* (Franch.) Nannf. показав наявність D-Man, D-Glu та D-Xyl з молярним співвідношенням 5,8:1,9:1,0 (Luan F., Ji Y., Peng L. та ін., 2021). Крім того, цей полісахарид має антиоксидантну дію і здатен збільшувати розчинність і стабільність флавоноїдів (Liu M., Zhang G., Zhou K. та ін., 2023). Високі константи зв'язування, демонструють здатність полісахаридів взаємодіяти з флавоноїдами міжмолекулярно з утворенням комплексної системи, що збільшує потенціал флавоноїдів в лікарському засобі. Перспективними терапевтичними властивостями володіють морські глікани: хітин, хітозан та сульфатовані полісахариди, звані глікозаміноглікани, сульфатовані фукани та сульфатовані галактани (Pomin V.H., 2014). Їх лікувальна дія доволі різноманітна, певні структурні закономірності виявляють благотворну дію в лікуванні когнітивних розладів. Фукоїдан є складним сульфатованим полісахаридом, отриманим з морських бурих водоростей, головним чином *Laminaria japonica* Aresch. і *Fucus vesiculosus* L. Результати показали, що фукоїдани підвищують активність супероксиддисмутази, регулюють рівень білків, пов'язаних з апоптозом, що відбивалося на покращенні навчання та

пам'яті в експериментальному порушенні у поведінкових тестах на тваринах (Ji Y., Jin D., Qi J. та ін., 2022). Крім того, нещодавно було показано, що полісахарид з їстівної мікробіоти *Chlorella pyrenoidosa* H.Chick інгібує втрату дофаміну дорсолатеральної частини полосатого тілу мозоку та його метаболітів, зменшує брадикінезію – рухового симптому хвороби Паркінсона (Phoebe C. та ін., 2014).

Висновки.

1. Властивості рослинних полісахаридів включають в себе здатність знижувати рівень вільних радикалів та обмежувати окислювальні пошкодження; знижувати аномальне накопичення білку; інгібувати апоптоз нейронів. Полісахариди виявилися корисними в полегшенні когнітивних та рухових порушень у різних моделях нейродегенеративних захворювань.

2. Всі проаналізовані полісахариди мають гетерополісахаридну будову, у більшості спостерігаються розгалуження. Поліаніонні структури з уронними кислотами є сильнішими антиоксидантами, ніж нейтральні полісахариди.

ІРИДОЇДНІ СПОЛУКИ РОСЛИН РОДУ *PLANTAGO* L. В ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Настояща А.І., Нікітіна О.О.

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

Рослини роду *Plantago* L. широко відомі в етномедицині українців: водними витягами з листя лікують виразкову хворобу шлунку, дизентерію; свіжим листям зупиняють кровотечі; сік використовують як відхаркувальний засіб. Сучасні фармакологічні дослідження довели науковість низькі традиційних властивостей цих рослин. У складі природних сполук подорожників присутні полісахариди, флавоноїди, дубильні речовини, сапоніни, вітамін К, терпеноїди (Ji X, Hou C, Guo X. 2019). Перспективними речовинами в лікуванні нейродегенеративних хвороб серед терпеноїдів виявляються іридоїдні глікозиди, які є типовими для всіх видів роду Подорожник. Важливим для практичної фармації є й широке розповсюдження рослин в різних кліматичних зонах, що забезпечує достатню сировинну базу.

Мета дослідження: полягає у вивченні складу та властивостей іридоїдів рослин роду *Plantago* L. і їх терапевтичного потенціалу у лікуванні хвороби Альцгеймера.

Матеріал і методи дослідження.

Наукові публікації вітчизняних і закордонних вчених з наукометричних баз Scopus, Pub Med, Googl Academia. Методи логічного аналізу літературних даних.

Результати дослідження.

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)

