

Фундаментальна та прикладна лектинологія в науковій діяльності професора Антоніни Яценко (75-річному ювілею присвячується)

Ольга Джура, Христина Струс,
Ілона Челпанова, Олександр Луцик

Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького, Львів, Україна

Професор Антоніна Михайлівна Яценко належить до плеяди знаних морфологів, що розвинули цю галузь та продовжують плідно працювати задля популяризації та втілення її засад, а також поширення фундаментальних та прикладних принципів лектинології в морфологічній науці. Підсумком проведених численних наукових досліджень Антоніни Михайлівни стало розширення уявлень щодо можливостей застосування у гістохімії нових оригінальних препаратів лектинів, виготовлених у лабораторії «Лектинотест» із сировинних джерел Карпатського регіону. Кон'югати лектинів з пероксидазою або колоїдним золотом було застосовано у морфологічних дослідженнях, у світловій та електронній мікроскопії, опрацьовано методи непрямого виявлення рецепторів лектинів. Усе вищезгадане знайшло своє висвітлення у захищеній 2004 року докторській дисертації «Лектини як маркери в нормі і патології», де було відображено широкі можливості використання методів лектиногістохімії для вивчення процесів диференціації клітин та діагностиці патологічних процесів. Професор А. Яценко активно досліджувала закономірності перебудови лектин-реактивних глікополімерів у процесі ембріонального та постнатального морфогенезу, виявляла можливості використання лектинів як селективних гістохімічних маркерів окремих типів клітин; досліджувала гетерогенність зв'язування лектинів із субпопуляціями клітин залежно від їхньої тканинної та органної приналежності, а також ступеня їхньої диференціації. За підсумками наукових досліджень А. Яценко опубліковано понад 250 наукових праць у провідних вітчизняних і міжнародних фахових виданнях, у тому числі отримано 2 авторських свідоцтва на винаходи. 1999 року навчально-методичний посібник для студентів стоматологічного факультету «Атлас мікроанатомії органів ротової порожнини», до складу авторського колективу якого увійшла професор Яценко, було відзначено нагородою Ярослава Мудрого Академії наук Вищої школи України. Антоніна Михайлівна — співавтор Національних підручників з гістології, цитології та ембріології для студентів медичного (2018 р.) і стоматологічного (2020 р.) факультетів, за що 2021 року була удостоєна відзнаки Товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України.

Ключові слова: Антоніна Яценко, наукові дослідження у галузі лектинології, лектиногістохімія.

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2021.01.22

Для листування:

вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна
Е-пошта: olga_d11@ukr.net

Стаття надійшла: 30.01.2021

Прийнята до друку: 12.04.2021

Опублікована онлайн: 25.06.2021



© І.П. Трутяк, В.М. Півник,
Г.А. Прохоренко,
Н.П. Калинович, 2021

ORCID IDs

Olga Dzhura

<https://orcid.org/0000-0002-0306-4478>

Khrystyna Strus

<https://orcid.org/0000-0001-5161-9899>

Ilona Chelpanova

<https://orcid.org/0000-0001-5215-814X>

Aleksander Lutsyk

<https://orcid.org/0000-0001-6819-804X>

Конфлікт інтересів: Автори декларують, що немає конфлікту інтересів.

Особистий внесок авторів:

Концепція: Олександр Луцик

Написання статті: Ольга Джура, Христина Струс

Редагування та затвердження остаточного варіанту статті: Олександр Луцик, Ілона Челпанова, Ольга Джура, Христина Струс

Фінансування. Автори декларують відсутність фінансового зацікавлення у підготовці цієї статті

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2021.01.22

For correspondence:

69, Pekarska Str., Lviv, 79010, Ukraine
E-пошта: olga_d11@ukr.net

Received: Jan, 1, 2021

Accepted: Apr, 12, 2021

Published online: June, 25, 2021



Olga Dzhura,
© Khrystyna Strus,
Ilona Chelpanova,
Aleksander Lutsyk, 2021

ORCID IDs

Olga Dzhura

<https://orcid.org/0000-0002-0306-4478>

Khrystyna Strus

<https://orcid.org/0000-0001-5161-9899>

Ilona Chelpanova

<https://orcid.org/0000-0001-5215-814X>

Aleksander Lutsyk

<https://orcid.org/0000-0001-6819-804X>

Disclosures. Author state that there is no conflict of interest

Author Contributions:

Conceptualization: Aleksander Lutsyk

Results of study: H.A. Prokhorenko, N.R. Kalynovych

Writing – original draft: Olga Dzhura, Khrystyna Strus

Writing – review & editing: Olga Dzhura, Khrystyna Strus, Ilona Chelpanova, Aleksander Lutsyk

Funding. No Funding.

Ethical approval: Not required for this review.

Fundamental and applied lectinology in research of professor Antonina Yashchenko (on the occasion of 75th birthday anniversary)

Olga Dzhura, Khrystyna Strus, Ilona Chelpanova,
Aleksander Lutsyk

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Professor Antonina Yashchenko belongs to the group of outstanding morphologists, who developed and continue working productively for the popularization and implementation of the fundamental aspects, as well as spreading of applied lectinology methods in the morphologic research. As the result of her numerous studies in the field of lectin histochemistry were received new data on the applicability of a set of original lectin preparations purified and characterized in the «Lectinotest» from raw materials of the Carpathian region. Lectin-peroxidase and lectin-gold conjugates were applied in immunobiological research, light and electron microscopy, the methods of indirect identification of lectin receptors were worked out. Eventually these results were collected in a DSci dissertation of A. Yashchenko «Lectins as markers in normal and pathological conditions», conferred in 2004. This dissertation included a huge amount of authorized observations concerning wide possibilities of lectin histochemistry methods for studies of cell differentiation, identification of cellular subpopulations and diagnosis of pathological processes. Professor Yashchenko intensely studied the patterns of the rearrangement and redistribution of lectin-reactive glycopolymers in the process of embryonic and postnatal morphogenesis, found out the possibilities of lectins' application as selective histochemical markers of certain types of cells; studied the heterogeneity of lectins binding to cellular subpopulations depending on their

tissue and organ specificity, as well as on the degree of their differentiation. Based on the results of the conducted research Professor Yashchenko published more than 250 papers in the professional journals, as well received 2 certificates of inventions. Published in 1999 «Atlas of Microanatomy of the Oral Cavity Organs» of her authorship got «The Yaroslav Mudryy award» of the Academy of Sciences of Higher School of Ukraine. Professor Antonina Yashchenko participated as a co-author in the National textbooks «Histology, cytology, and embryology» for Medical (2018) and Dentistry (2020) students. For these, as well as other morphology-related activities, in 2021 she was granted «A honorary award of the Ukrainian scientific society of anatomists, histologists, embryologists and topographo-anatomists».

Keywords: Antonina Yashchenko, fundamental and applied lectinology research, lectin histochemistry.

Цього року наукова громадськість Львова, члени Наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України вітали з 75-річним ювілеєм доктора медичних наук, професора кафедри гістології, цитології та ембріології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького — Антоніну Яценко (рис.1). Антоніна Михайлівна народилася 31 січня



Рис. 1. Професор Антоніна Яценко

1946 року у с. Княже Волинської області. Закінчила біологічний факультет Львівського університету у 1971 році (Львівський національний університет імені Івана Франка). Працювала на посаді лікаря-лаборанта у відділенні анестезіології та реаніматології лікарні Львівської залізниці (1971–1982). У 1982 році була обрана за конкурсом на посаду асистента кафедри гістології, цитології та ембріології Львівського медінституту (нині Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, ЛНМУ). 1984 року Антоніна Михайлівна розпочинає свої дослідження з використанням лектинів як гістохімічних реагентів та стає активним учасником львівської наукової школи лектинологів, яку започаткував 1972 року канди-

дат медичних наук Максим Дмитрович Луцик (нині — професор), який очолював групу біохімії Центральної науково-дослідної лабораторії Львівського медінституту.

1986 року Антоніна Михайлівна захистила кандидатську дисертацію на тему «Гістофізіологія підщелепних слинних залоз потомства при порушенні балансу тиреоїдних гормонів материнського організму», де вперше були описані процеси розвитку підщелепних слинних залоз потомства за умов гіпотирозу материнського організму та показаний процес становлення їх ендокринної функції. Окремі фрагменти цієї праці були присвячені вивченню експонування лектинових рецепторів на поверхні гістологічних структур слинних залоз щурів під час постнатального онтогенезу [1–3].

Лектинологія — відносно молода наука про білки неіммунного походження — лектини, що здатні вибірково та зворотно зв'язуватись із моно- та олігосахаридними детермінантами глікокон'югатів, не зумовлюючи їхнього хімічного перетворення. Термін «лектини» для означення цієї групи біологічно активних речовин запропонував 1954 року Вільям Бойд, проте датою заснування лектинології, як науки, вважають 1888 рік, оскільки саме того року була захищена дисертація Германа Штільмарка (Тартуський університет), який описав процес очищення та подав характеристику рицину — високотоксичного білка, однією з властивостей якого виявилась здатність до аглютинації еритроцитів, обумовлена зв'язуванням рицину з вуглеводними детермінантами глікокаліксу еритроцитів. У процесі становлення львівської школи лектинологів 1981 року була опублікована монографія М. Д. Луцика, Е. Н. Панасюка, О. Д. Луцика «Лектини», а 1989 року вийшла друком ще одна монографія авторства О. Д. Луцика, Є. С. Детюк, М. Д. Луцика «Лектини в гістохімії», у яких були описані відомі на той час лектини та підсумовані результати власних досліджень авторів. Від 1989 року при кафедрі гістології та ембріології ЛНМУ була створена лабораторія «Лектинотест» (керівник В. О. Антонюк), орієнтована на виготовлення препаратів лектинів для наступного їх застосування в біохімії, молекулярній біології, цитології і гістології.

Нині наукова школа лектинологів при кафедрі гістології та ембріології ЛНМУ спеціалізується на застосуванні методів лектинової гістохімії для аналізу нормальних та патологічно змінених клітин та тканин, використовуючи з цією метою відомі й оригінальні препарати лектинів, зокрема, виробництва професора В. О. Антонюка, автора монографії «Лектини та їх сировинні джерела» (2005) [3]. Присвятивши значну частину свого життя лектинології, ось уже понад 30 років Антоніна Михайлівна є відповідальним виконавцем за ведення науково-дослідної роботи кафедри, тематично присвяченої лектиногістохімічним дослідженням. Нині наукова тематика кафедри також присвячена питанням «Лектино-та імуногістохімічного аналізу вуглеводних детермінант нормальних та патологічно змінених клітин і тканин».

Завдяки наполегливій науково-пошуковій роботі Антоніни Михайлівни у співпраці з авторами монографій світ побачили наукові статті, присвячені впливу тироїдних гормонів на гістотопографію рецепторів лектинів у слинних залозах щурів; були описані лектино-пероксидазні маркери мікроглії у парафінових зрізах [4–5]. Результатом наукової співпраці з Юлією Макєєвою стала робота, присвячена гістохімічному дослідженню лектинових рецепторів у підщелепних слинних залозах та підшлунковій залозі [6] та низка інших публікацій, що лягли в основу написання її кандидатської дисертації.

Результати лектиногістохімічних досліджень були представлені на міжнародних конференціях, серед яких: «Interlec-10» (Прага, 1988) (рис. 2), «Interlec-13» (Берлін, 1991), «Interlec-15» (Шегед, Угорщина, 1993), «Interlec-18» (Портсмут, Велика Британія, 1999), «Interlec-19» (Форталеза, Бразилія, 2001), «Interlec-20» (Копенгаген, Данія, 2002), International Conference of Medical Sciences (Краків, Польща, 2010), 5th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy (Грац, Австрія, 2013), International Conference on Cytopathology (Торонто, Канада, 2015), RECOOP 12th Bridges in life sciences Annual Conference (Будапешт, Угорщина, 2017).

2004 році Антоніна Михайлівна захистила докторську дисертацію «Лектини як марке-



Рис. 2. Львівські лектинологи — Олександр Луцик, Антоніна Яценко, Володимир Антонюк (зліва направо) на конференції «Interlec-10» (Прага, 1988)

ри в нормі і патології», у якій були описані нові можливості використання лектинів як селективних гістохімічних маркерів окремих типів клітин. Досліджувалась гетерогенність зв'язування лектинів з субпопуляціями клітин у залежності від їхньої органної приналежності, ступеня диференціації, фаз секреторного циклу; вивчались можливості застосування лектинів для характеристики процесів клітинного глікозилювання у фізіологічних та патологічних умовах, зокрема, на тлі експериментального гіпо- та гіпертироїдизму, а також у ході ембріогенезу; було показано перспективи застосування у гістохімії низки нових оригінальних препаратів лектинів. 1992 року А. Яценко отримала звання доцента, 2005 року — професора.

Упродовж 38-річної науково-педагогічної діяльності вченої визначальним напрямком її наукового пошуку було вивчення вуглеводних детермінант як сигнальних молекул у процесах міжклітинної взаємодії, диференціації та проліферації клітин органів травної, ендокринної, репродуктивної систем експериментальних тварин та людини у процесі онтогенезу, порівняльно-видовому аспекті та патологічних процесах. При консультативній допомозі Антоніни Михай-

лівни із застосуванням методів лектинової гістохімії проводили аналіз нормальних та патологічно змінених клітин та тканин, а також досліджувались органи травної, ендокринної, імунної, дихальної, серцево-судинної, сечової, чоловічої та жіночої статевих систем, шкіри, зорового аналізатора упродовж постнатального морфогенезу та за умов експериментального гіпер- та гіпотироїдизму.

Результатом наукових пошуків Антоніни Михайлівни Яценко стали понад 250 наукових публікацій, у тому числі 2 авторських свідоцтва на винаходи. Результати наукової роботи були представлені у вигляді усних та стендових доповідей на численних конгресах та конференціях, які проводилися в Україні та за її межами. Слід відзначити, що наукові здобутки Антоніни Михайлівни увінчані публікаціями у таких поважних наукових виданнях як «Journal of Embryology and Stem Cell Research», «Cell Biology», «Journal of Cell Science and Therapy», «The FASEB Journal», «Journal of Advances in Biology», «Ukrainian Biochemical Journal», «Journal of Ophthalmology», «Biomedical and Biosocial Anthropology», «UEG Journal» та інших. Наукометричні показники професора Антоніни Яценко представлені відповідними бібліографічними посиланнями [7–8].

У науковій школі лектинології під керівництвом професора А. М. Яценко розвинули свої наукові теми та виконали дисертації молоді науковці, серед яких Ю. В. Макеева (на сьогодні захистила докторську дисертацію у Австралії і працює в одному з престижних вишів), О. Р. Джура, Л. В. Балаш (Панкевич), М. М. Луцик, Х. І. Струс, І. І. Заставний, М. Б. Щур, С. О. Луцик, А. Ю. Шегедін, Ю. В. Гнідик [9–16] (рис. 3). Своїми знаннями та вмінням Антоніна Михайлівна завжди ділиться з науковцями суміжних кафедр університету та консультує здобувачів інших вищих навчальних закладів України при виконанні окремих фрагментів тем морфологічного характеру, у тому числі і виконавців низки кандидатських та докторських дисертацій [17–20]. Під керівництвом професора А. М. Яценко виконано і захищено 10 кандидатських дисертацій.

Професор А. М. Яценко була членом двох спеціалізованих вчених рад: Д 20.601.02 (Івано-Франківський національний медичний університет) за спеціальністю 14.03.09 — гістологія, цитологія, ембріологія; Д 35.600.03 (Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького) за спеціальністю 14.03.01 — нормальна анатомія. Продовжує працювати членом спеціалізованої вченої ради Д 35.246.01 (Інститут біології клітини НАН України) за спеціальністю



Рис. 3. Ольга Джура, Антоніна Яценко, Сергій Масловський, Юлія Сафонова, Зоряна Масна на IV Національному конгресі АГЕТ України (Крим, Сімферополь, 2006)

03.00.11 — цитологія, клітинна біологія, гістологія. Тривалий час є офіційний опонент численних дисертаційних робіт, присвячених морфологічній та лектиногістохімічній тематиці. Антоніна Михайлівна — член редакційних рад журналів «Вісник наукових досліджень» (Тернопільський державний медичний університет) та «Cell Biology: Research and Therapy» (USA), є рецензентом статей, навчально-методичних посібників та книг (рис. 4).

Своїм досвідом та знаннями, ерудицією та педагогічним підходом Антоніна Михайлівна вміє захопити студентів, залучаючи їх до наукового пошуку. Гордістю кафедри є створений під її керівництвом науковий студентський гурток. А серія наукових студентських робіт, що проводились під її керівництвом з використанням методів лектинової гістохімії відзначені нагородами Національної академії медичних наук України (рис. 5).

Наукові роботи, які виконують молоді науковці — аспіранти, здобувачі, а також студенти наукового гуртка кафедри під керівництвом професора А. Яценко — постійно розширюють уявлення про можливості застосування лектинів для характеристики процесів клітинного глікозилювання мембранних і цитоплазматичних глікополімерів



Рис. 5. Антоніна Михайлівна в оточенні членів наукового студентського гуртка кафедри гістології, цитології та ембріології ЛНМУ ім. Данила Галицького (1999)

у фізіологічних умовах, у віковому аспекті, під впливом медикаментів, та при розвитку різноманітних форм клінічної патології. Отримані результати впроваджені у науково-дослідну роботу та навчальний процес багатьох кафедр ЛНМУ, університетів України та за кордоном.



Рис. 4. Професори Антоніна Яценко та Леся Матешук-Вацеба (перший ряд) на одному із засідань спеціалізованої вченої ради в ЛНМУ

Поруч з активною науковою роботою Антоїна Михайлівна спрямовує усі свої знання та досвід на розвиток навчально-методичної роботи кафедри: за її авторства опублікована низка методичних рекомендацій для студентів медичного та стоматологічного факультетів. 1998 року за її співавторства вийшов друком навчально-методичний посібник для студентів стоматологічного факультету «Атлас мікроанатомії органів ротової порожнини», до складу якого увійшли фрагменти її наукових досліджень і який у 1999 році був відзначений нагородою Ярослава Мудрого Академії наук Вищої школи України. Професор А. Яценко — співавторка Національних підручників з гістології, цитології та ембріології для студентів медичного (2018 р.) і стоматологічного (2020 р.) факультетів.

Лекції, які професор Яценко читає на першому та другому курсах медичного та першому курсі стоматологічного факультетів, базуються на принципах проблемного навчання, мають інтерактивний характер, постійно збагачуються новими фактами генетики та клінічної морфології, молекулярної біології та біохімії, отриманими на конгресах та конференціях, що проводяться як в Україні, так і за її межами. Зокрема Антоїна Михайлівна

щиро ділиться здобутими знаннями та вміннями, викладаючи прочитані лекції у Інтернеті, розуміючи, що обмежуватися стінами університету у сучасному світі неможливо... За вагомий внесок у розвиток морфологічної науки професор А. Яценко нагороджена «Почесною Грамотою» Президії наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України та удостоєна відповідною відзнакою (рис. 6).

Наукове товариство анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України та увесь колектив кафедри гістології, цитології та ембріології ЛНМУ імені Данила Галицького сердечно та щиро вітає професора Антоїну Яценко з Ювілеєм! Сили, здоров'я та натхнення до здійснення та реалізації ще багатьох наукових задумів — як одній із найяскравіших представниць Львівської наукової школи лектинологів!

Активна життєва позиція, високий науковий рівень та чудові організаторські здібності, а також творчий науковий підхід у вирішенні поставлених завдань для слави української науки на світовому рівні, доброзичливість та вимогливість до себе обумовили справді високий авторитет Ювілярки в наукових колах України та за її межами.



Рис. 6. «Почесна Грамота» Президії та відзнака Наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України

References

1. Lutsyk A, Zimenkovsky B, Grzegotski M. Professors of Danylo Halytskyi Lviv National Medical University. Lviv: Nautilus, 2009: 472 [Ukrainian]
2. Lutsyk AD, Yashchenko AM, Detiuk ES, Lutsik MD. Lectin receptors in the salivary glands of the rat during postnatal ontogenesis. *Arkh Anat Gistol Embryol.* 1986; 91(8): 27–35 [Russian].
3. Lutsyk A, Yashchenko A, Antonyuk V, Bilyy R. Fundamental and applied lectinology: contribution of Lviv Scientists. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci.* 2017; 50 (Suppl 2): 10–22 [Ukrainian].
4. Lutsyk AD, Yashchenko AM, Detiuk ES. Influence of thyroid hormones on the histotopography of lectin receptors in the salivary glands of a rat. *Bull Exp Biol Med.* 1987; 103(4): 492–495 (Russian).
5. Lutsyk AD, Lutsyk BD, Yashchenko AM. Lectin-peroxidase markers of microglia in paraffin sections. *Arkh Pathol.* 1991; 53(4): 60–63 [Russian].
6. Makeyeva JV. Histochemical study of lectin-receptors in the submandibular salivary glands and pancreas. *Eur J Physiol.* 1995; 430 (4): 324.
7. Yashchenko A. Google Scholar Profile. Available at: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=v0gXTAsAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate
8. Yashchenko A. Scopus Profile. Available at: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=16204403100>
9. Yashchenko AM, Stoika BR, Smolkova OV, Nakonechna OV, Lutsyk AD. Hypothetical role of lectin receptors as markers of apoptosis in testicular cells under thyroid pathology. *Tavrisheskii Mediko- Biologicheskii Zhurnal* 2003, 6(3): 153–155 [Ukrainian].
10. Dzhura O, Yashchenko A, Antonyuk V, Lutsyk A. Lectin receptor sites during postnatal osteogenesis in guinea pigs. *Adv Clin Exp Med* 2012, 21(1): 19–26.
11. Yashchenko AM, Balush LV, Lutsyk AD. Lectin histochemistry of rat liver in streptozotocin-induced diabetes mellitus. *Visnyk Morfologii,* 2008, 14(1): 240–245 (Ukrainian).
12. Zayachkivska OS, Gzhegotsky MR, Terletska OI, Yashchenko AM, Dzhura OR. Influence of viburnum opulus proanthocyanidins on stress-induced gastrointestinal mucosal damage. *J Physiol Pharmacol* 2006; 57 (5): 155–167.
13. Varyvoda OY, Yashchenko AM, Lutsyk AD, Bilyy RO, Afanasiev SV, Filyak YZ, Stoika RS. Mice with pituitary tumor transforming gene (pttg) knockout demonstrate increased urinary space in renal corpuscles. *Biopolymers and Cell* 2014; 30(2): 122–128.
14. Zastavnyy I., Yashchenko A. Can toluidine blue and lectins become new histochemical markers for early recurrent pregnancy miscarriage? *Cell Biol (Henderson, NV),* 2017; 6: 1–6.
15. Shegedin A., Yashchenko A., Lutsyk A. Modification of rat testis carbohydrate determinants in postnatal morphogenesis as detected by lectin probes. *J Cell Sci Ther* 2017; 8 (4): 274.
16. Shchur MB, Strus KI, Smolkova OV, Yashchenko AM, Lutsyk AD. Glycoconjugates of the rat eyeball structural components under experimental hypothyroidism according to lectin histochemistry studies. *Cell Biol (Henderson, NV),* 2017; 6: 1–6.
17. Yashchenko AM, Lutsyk SA. The influence of hypo- and hyperthyroidism on morphogenesis and histophysiology of adrenal glands. *J Embryol Stem Cell Res.* 2018; 2 (1): 000107.
18. Pavlovskiy Y, Yashchenko A, Zayachkivska O. H₂S Donors Reverse Age-Related Gastric Malfunction Impaired Due to Fructose-Induced Injury via CBS, CSE, and TST Expression. *Front. Pharmacol.* 2020; 11: 1134.
19. Pavlovskiy Y, Lutsyk M, Yashchenko A, Zaichko N, Wallace J, Zayachkivska O. ATB 340, A modulator of Sulfite Oxidase activity, reduces oxidative stress in hyperglycemia and stress exposed gastric mucosa in old rats. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci.* 2018; 54 (2): 33–41.
20. Nasyduk CM, Sogomonyan EA, Yashchenko AM, Sklyarov AY. Lectinocytochemical study of rat stomach mucosa under the conditions of cyclo-oxygenase-1/-2 blockage and pretreatment with H-GLU-ASP-GLU-OH. *Ukr Biochem J.* 2020; 92 (2): 33–43.