

<https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.21.1-2.1600>

До 75-річчя від дня народження

АКАДЕМІК НАН УКРАЇНИ СИБІРНИЙ АНДРІЙ АНДРІЙОВИЧ — УЧЕНИЙ, ПЕДАГОГ, ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ

М. Л. БАРСЬКА, Д. В. ФЕДОРОВИЧ

Інститут біології клітини Національної академії наук України
Україна, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 14/16
e-mail: marina_barska@ukr.net, fedorovych.d@gmail.com



Висвітлено основні віхи життєвого шляху і найголовніші здобутки та досягнення у науковій, науково-організаційній та педагогічній діяльності Андрія Андрійовича Сибірського — видатного українського ученого в галузі молекулярної генетики, клітинної біології та біотехнології дріжджів, Заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України у галузі науки і техніки, доктора біологічних наук, професора, Президента Всеукраїнської громадської організації «Українське товариство клітинної біології», члена Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, академіка НАН України, директора Інституту біології клітини НАН України, автора близько 400 наукових публікацій, з них — 247 статей у провідних фахових наукових виданнях, 190 з яких опубліковані за кордоном, 4 монографій і 27 розділів у монографіях, 2 методичних посібників та 31 авторського свідоцтва, а також патентів України, СРСР, США, Японії та Південної Кореї, організатора і учасника низки вітчизняних і міжнародних конференцій, з'їздів і симпозіумів.

Ключові слова: А. А. Сибірний, молекулярна генетика, клітинна біологія та біотехнологія дріжджів.

Своє 75-річчя відсвяткував Сибірний Андрій Андрійович — видатний український учений у галузі молекулярної генетики, клітинної біології та біотехнології дріжджів, Заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки, доктор біологічних наук, професор, Президент Всеукраїнської громадської організації «Українське товариство клітинної біології», член Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. В. І. Вавилова, академік НАН України, директор Інституту біології клітини НАН України.

Андрій Андрійович Сибірний народився 31 жовтня 1948 р. в с. Хижа Виноградівського району Закарпатської області в родині офіцера-прикордонника. У 1965 р. із золотою медаллю закінчив Самбірську середню школу № 2 Львівської області. У серпні того ж року став студентом біологічного факультету Львівського державного університету ім. Івана Франка, де проходив навчання за спеціальністю «Мікробіологія» і у 1970 р. отримав диплом з відзнакою (фото 1).

Наукові дослідження розпочав будучи студентом біологічного факультету під керівництвом відомого українського мікробіолога, професора Георгія Михайловича Шавловського. Був першим аспірантом створеного у 1969 р. Львівського відділення Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України (далі ІБХ НАН України) (фото 2). Опублікував першу міжнародну публікацію у цій установі — статтю у журналі FEBS Letters за 1973 р.



Фото 1. Біологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1965–1970 рр). Спеціальність: Біологія-Мікробіологія. Кваліфікація: Біолог, викладач біології і хімії.



Професор
Шавловський
Г.М.



Професор
Сибірний А.А.

Фото 2. Інститут біології клітини Національної академії наук НАН України, Львів, вул Драгоманова, 14/16.

У 1973 р. у спеціалізованій вченій раді ІБХ НАН України у Києві достроково захистив кандидатську дисертацію на тему «Транспорт пу-

ринів у дріжджів *Pichia guilliermondii* і деякі аспекти його регуляції» за спеціальністю «Біохімія» (фото 3, 4).



Фото 3. Диплом кандидата біологічних наук за спеціальністю «Біохімія», 1973 р. Разом з опонентом проф. Сухомліновим Б. Ф. та д.б.н. Коробовим В.



Фото 4. Разом з гостем з університету імені Мартина Лютера м. Галле-Віттенберг (Німеччина) доктором Дітером Шлее та співробітниками відділу регуляції синтезу низькомолекулярних сполук (зліва направо стоять к.б.н. Трач В. М., к.б.н. Кузнецова Р. О., д.б.н., проф. Шавловський Г. М., доктор Дітер Шлее, д.б.н., проф. Сибірний А. А., к.б.н. Кащенко В. Є.); сидять: д.б.н, проф. Федорович Д. В., к.б.н. Колтун Л. В., ст. інженер Кшановська Б. В. інженер Сенюта Е. З., д.б.н. Логвиненко О. М.)

Працюючи далі на посаді молодшого, старшого і провідного наукового співробітника Андрій Андрійович здійснив низку досліджень, які стали основою для написання докторської дисертації на тему «Генетичний контроль біосин-

тезу і транспорту рибофлавіну у дріжджів *Pichia guilliermondii*». Дисертація була успішно захищена у 1986 р. у Ленінградському університеті за спеціальністю «Генетика» (фото 5).



Фото 5. Захист докторської дисертації за спеціальністю «Генетика» у Ленінградському університеті (1986 рік).

Сибірний А. А. (до 75-річчя від дня народження)

У 1988 р. Сибірний А. А. став завідувачем відділу біохімічної генетики у Львівському відділенні ІБХ НАН України. З 1988 р. по 1993 р. працював за сумісництвом завідувачем ка-

федри генетики і біотехнології Львівського національного університету ім. Івана Франка. У 1990 р. отримав вчене звання професора цієї кафедри (фото 6).



Фото 6. Професор кафедри генетики і біотехнології Львівського національного університету імені Івана Франка (1988–1993 рр.).

У 1999 р. йому вдалося переконати керівництво НАН України та державні органи у доцільності створення самостійного Інституту біології клітини НАН України на базі Львівського Відділення регуляторних систем клітини Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України. З 2000 р. до цього часу А. А. Сибірний очолює ІБК НАН України і одночасно завідує відділом молекулярної генетики і біотехнології в цьому інсти-

туті. У 2003 р. Сибірний А. А. був обраний членом-кореспондентом НАН України за спеціальністю «Біологія клітини» (фото 7), а в 2012 р. — академіком НАН України за спеціальністю «Біологія дріжджів» (фото 8). Водночас він є іноземним членом (академіком) Латвійської академії наук, а ще академіком Європейської академії мікробіології.

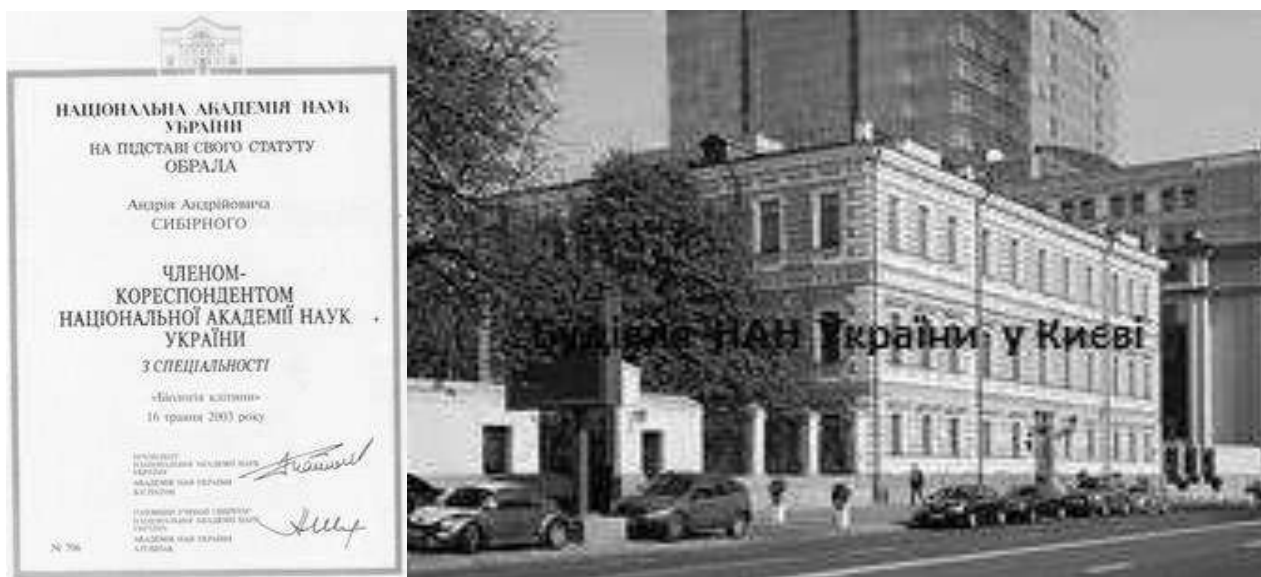


Фото 7. Проф. Сибірний А. А. обрано член-кореспондентом НАН України за спеціальністю «Клітинна біологія» (2003 р.).



Фото 8. День обрання А. А. дійсним членом НАН України, 13 квітня 2012 р. Зліва направо: академік НАН України Підгорський В. С., член-кореспондент НАН України Сагач В. Ф., академік НАН України Сибірний А. А., академік НАН України Веселовський М. С., академік НАН України Чехун В. Ф.

Андрій Андрійович є відомим спеціалістом у галузі біології, зокрема, молекулярної генетики, клітинної біології та біотехнології дріжджів. Зусиллями А. А. Сибірного та його учнів створено добре знану у наукових колах школу «Молекулярні механізми регуляції метаболізму та гомеостазу органел у дріжджів». Школа виникла як логічне продовження досліджень біохімічних і генетичних механізмів регуляції синтезу низькомолекулярних сполук, зокрема біосинтезу флавінів у мікроорганізмів, які проводились під керівництвом учителя Сибірного А. А., доктора біологічних наук, професора Георгія Михайловича Шавловського. Роботами Сибірного А. А. та його учнів уперше виявлено явище азотної катаболічної інактивації (Shavlovsky, Sibirny, 1973), встановлено закономірності регуляції біосинтезу і транспорту рибофлавіну у дріжджів (Abbas S. A. Sibirny, 2011), ідентифіковано регуляторні гени флавіногенезу (Dmytruk et al., 2011). За допомогою методів метаболічної інженерії сконструйовано активні продуценти рибофлавіну, флавінових нуклеотидів (FMN, FAD) (Fedorovych et al., 2023; Fedorovych et al., 2021), а також вивчаються механізми дії регуляторних генів *SEF1* та *TUP1* у біосинтезі рибофлавіну (Andreieva et al., 2020). Вперше створено продуценти бактерійних антибіотиків (розеофлавін, амінорибофлавін) у дріжджів (Dmytruk et al., 2023).

Розроблено нові клітинні елементи біосенсорів, придатні для визначення важливих сполук (етанол, метанол, формальдегід), створено нові ензиматичні набори аналітичного призначення («Діаглюк» та «Алкотест»), що впроваджені у виробництво.

Також він зі своїми учнями досліджує механізми регуляції автофагії. Зокрема було встановлено молекулярні механізми селективної автофагії клітинних органел пероксисом: на моделі дріжджів, ідентифіковано декілька раніше невідомих генів, а саме *Atg26*, *Atg28* та *Atg35*, що беруть участь у селективній деградації пероксисом (процесі пексофагії), та вивчено їх молекулярні функції. Це відкриття розширює знання про процеси селективної деградації клітинних компонентів на молекулярному рівні. Воно може бути використано з метою маніпуляції цими механізмами у низці біо- та медичних технологій (Sibirny, 2023).

Під керівництвом А. А. Сибірного досліджуються механізми регуляції у клітинах дріжджів: відповідь на стрес та синтез біологічно-активних сполук, а також деградація білків в цих клітинах для створення надпродуцентів білків промислового значення. Зокрема, сконструйовано активні продуценти паливного етанолу з лігноцелюлози; продуценти рибофлавіну, флавінових нуклеотидів, глутатіону і гетерологічних білків. Вперше

виявлено новий специфічний ген-регулятор алко-гольної ферментації ксилози у дріжджів, здатних до високотемпературної алкогольної ферментації цього основного компоненту лігноцелюлозних відходів сільського господарства і деревообробної промисловості. Видалення цього гену-регулятора методами генної інженерії з геному поліпшеного продуцента етанолу підвищувало ефективність високотемпературної алкогольної ферментації ксилози у 50 разів, вихід етанолу досягав понад 20 г/л (Semkiv et al., 2022). На основі промислового продуцента етанолу сконструйовано штам дріжджів з надекспресією гена, у якому закодовано інформацію про фермент — лужну фосфатазу (Semkiv et al., 2014). Цей штам дріжджів характеризується підвищеною на 6 % продуктивністю утворення етанолу за умов алкогольної ферментації глюкози на промисловому середовищі, у порівнянні з батьківським штамом. У 2011 р. науково-дослідна робота Сибірного А. А. і його учня Дмитрука К. В. «Система використання біоресурсів у новітніх біотехнологіях отримання альтернативних палив» у складі авторського колективу була відзначена Державною премією України в галузі науки і техніки.

Сибірний А. А. запропонував два підходи для подолання такого важкого захворювання як рак. Один стосується створення дефіциту аргініну як методу гальмування пухлинного росту. Другий полягає у гальмуванні процесу бродіння у ракових клітинах.

Технологія і методи, розроблені за керівництва Сибірного А. А., дозволили колективу науковців ІБК НАН України на замовлення Національного фонду досліджень України створити прототип вакцини проти SARS-CoV-2 на основі експресії фрагментів білка S у дріжджів

Академік НАН України Сибірний А. А. є головою спеціалізованої вченої ради з правом захисту докторських дисертацій за спеціальностями

03.00.07 «Мікробіологія» та 03.00.11 «Цитологія, клітинна біологія, гістологія» при Інституті біології клітини НАН України.

Завдяки своїй винятковій працездатності і компетентності Андрій Андрійович успішно поєднує наукову, педагогічну та організаційну діяльність. Він доклав багато зусиль для створення у 2004 р. та організації роботи ВГО «Українське товариство клітинної біології», яке об'єднує науковців, викладачів, аспірантів та інших громадян України для задоволення їх спільних інтересів у галузі клітинної, молекулярної біології, біотехнології та в суміжних галузях науки, освіти, медицини, сільського господарства, харчової промисловості тощо. Українське товариство клітинної біології є членом Міжнародної федерації клітинної біології (IFCB). З 2004 р. А. А. Сибірний — Президент Українського товариства клітинної біології.

Сибірний А. А. очолює Відділення хімічних, біологічних, медичних та аграрних наук а також секцію «Молекулярної біології та біотехнологій» Західного наукового центру НАН України і Міністерства освіти і науки України, є членом Центральної Ради та Президії Українського біохімічного товариства і Товариства мікробіологів України ім. С. М. Виноградського і був делегатом цього товариства у Федерації Європейських мікробіологічних товариств (FEMS) з 2008 р. по 2018 р. З 1988 р. до 2003 р. був головою Львівського відділення Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, членом якого є й у теперішній час.

Розуміючи необхідність підвищення науково-методичного рівня досліджень на теренах України Андрій Андрійович завжди приділяв багато уваги налагодженню міжнародних зв'язків з метою співробітництва у галузі клітинної біології і біотехнології (фото 9).



1



2



3



4

Фото 9. Зустрічі А. А. Сибірного з нобелівськими лауреатами під час наукових конференцій. 1 — Дружина А. А. Сибірного Наталія та Нобелівський лауреат Е. Нейер і президент Польської Академії Наук Є. Душинські (Львів, 2006). 2 — Берт Закман і його дружина (Львів, 2006). 3 — Аарон Ціхановер (Львів, 2008). 4 — Осумі Йосінорі (Київ, 2008).

У 1986 р. він брав участь у 5-му міжнародному симпозиумі в Нідерландах з питань росту мікроорганізмів на одновуглецевих сполуках. У 1994 р. перебував на стажуванні в Біоцентрі Базельського університету (Швейцарія), в 1994–1995 рр. — на фірмі Archer Daniels Midland (США), а в 1996 р. — в Орегонському інституті вищих студій (США). З 1996 р. викладає в Польщі, спочатку в Ченстоховській політехніці, а з 2000 р. — в Жешівському університеті. З 2005 р. — завідувач кафедри біотехнології і мікробіології цього університету. У 2008–2012 рр. був головою Міжнародної комісії по дріжджах. З 2017 р. є директором Федерації Європейських мікробіологічних товариств (FEMS), відповідальним за мікробіологічну освіту та зв'язки з громадськістю. Був організатором 21-го Міжнародного спеціалізованого симпозиуму по дріжджах ISSY21 (Львів, 2001), 12-го Міжнародного конгресу по дріжджах (Київ, 2008) (фото 11), двох міжнародних конференцій по неконвенційних дріжджах (Львів, 2011) (фото 10), (Жешів, 2018), шести з'їздів Українського товариства клітинної біології з міжнародним представництвом: у 2004 р. (м. Львів), 2007 р. (м. Київ), 2012 р. (м. Ялта), 2014 р. (м. Ужгород), 2016 р. (м. Оде-

са), 2019 р. (м. Яремче); головою або співголовою оргкомітетів чотирьох міжнародних українсько-польських Вайглівських конференцій: у 2007 р. (м. Варшава, Польща), 2011 р. (м. Вроцлав, Польща), 2013 р. (м. Чернівці, Україна). 2017 р. (м. Львів, Україна); організатором у 2015 р. міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми клітинної біології та біотехнології» (м. Львів); Міжнародного наукового семінару «Актуальні проблеми біології і біотехнології» (м. Львів, 2023 р.). Андрій Андрійович брав участь у з'їздах та міжнародних наукових конференціях «Фактори експериментальної еволюції організмів», організованих Українським товариством генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова (фото 12).

А. А. Сибірний є членом редколегії «Мікробіологічного журналу», «Українського біохімічного журналу», «Біополімери і клітина», «Цитологія і генетика», «Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів» та міжнародних журналів «FEMS Yeast Research», «Yeast», «Cell Biology International» та «Autophagy». Постійно рецензує конкурсні наукові проекти науковців іноземних держав, зокрема, Італії, Японії та Польщі.



Фото 10 Міжнародний симпозиум з неконвенційних дріжджів (м. Львів, 2011).



Фото 11. XII Міжнародний дріжджовий конгрес (м. Київ, 2008).



Фото 12. Виступ академіка Сибірного А.А. на X з'їзді УТГГС ім. М.І. Вавилова (м. Умань, 2017)

Науковий доробок Сибірного А. А. налічує близько 400 наукових публікацій, у тому числі 247 наукових статей (з них понад 190 у між-

народних виданнях). Автор 4 монографій і 27 розділів у монографіях, 2 методичних посібників та більше 30 авторських свідоцтв і патентів України, СРСР, США, Японії та Південної Кореї. Про високий рівень досліджень, які проводяться під керівництвом академіка НАН України Сибірного А. А., свідчать його індекс Гірша — 37, індекс цитування — 14750, імпаکت-фактор публікацій за останні 5 років — 163. Сибірний А. А. був або є керівником, або відповідальним виконавцем численних українських, польських та міжнародних конкурсних грантів, зокрема, INTAS (7), FIRCA (2), CRDF (2), NATO (2), УНТЦ (2), NCN (3). Був консультантом фірм Archer Daniels Midland Co. (США) та Artes Biotechnology GmbH (Німеччина). Підготував в Україні 21 кандидата наук, 1 доктора філософії та 6 докторів наук. Також під його керівництвом підготовлено 4 докторів філософії і 2 докторів наук у Польщі.

За результатами державної атестації у частині провадження наукової (науково-технічної) діяльності науковими працівниками ІБК НАН України, очолюваного Сибірним А. А., Інститут біології клітини увійшов до кваліфікаційної групи А.

Наукову, науково-організаційну і громадську діяльність Сибірного А. А. оцінено нагородами і відзнаками — Заслужений діяч науки і техніки України (2008 р.), лауреат премії ім. О. В. Палладіна НАН України (2005 р.), Державна премія України у галузі науки і техніки (2011 р.), премія НАН України імені І. І. Мечникова (2014 р.);

«Почесний знак Святого Юрія» — відзнака Львівського міського Голови за вагомий внесок у розвиток біологічної науки, видатні досягнення у галузі генетики, біохімії, молекулярної біології (2012 р.); Почесний Амбасадор м. Львова (2015–2017 р.р.) — за вагомий внесок у розвиток м. Львова як місця проведення міжнародних конференцій; лауреат премії Львівської обласної державної адміністрації та Львівської обласної ради для працівників наукових установ і закладів вищої освіти (2023 р.), Почесна грамота за вагомі досягнення у науковій, науково-організаційній, викладацькій, громадській діяльності від Львівської обласної державної адміністрації (2023 р.), Подяка від Західного наукового центру НАН України і МОН України за вагомі досягнення у науковій, науково-організаційній та педагогічній діяльності, активну пропаганду української мікробіологічної науки у світі (2023 р.).

Андрій Андрійович також має почесну відзнаку «За заслуги для Варшавського природничого університету» (2013 р.); у 2021 році був нагороджений польською державною нагородою — срібною медаллю «За заслуги».

Наукова громадськість, колеги, друзі щиро вітають ювіляра та бажають подальших успіхів на науковій ниві. Хай здійсняться усі Ваші бажання та задуми, вельмишановний Андрію Андрійовичу! Родинного затишку, благополуччя, нових звершень, добра та довгих років життя у мирній, щасливій, вільній Україні!

Перелік літератури

1. Shavlovsky G. M., Sibirny A. A. Regulation of uric acid uptake in the yeast *Pichia guilliermondii*. — *FEBS Lett.* 1973, Vol. 31. N 3. P. 313–316. [https://doi.org/10.1016/0014-5793\(73\)80129-2](https://doi.org/10.1016/0014-5793(73)80129-2)
2. Abbas C. A., Sibirny A. A. Microbiol genetic control of biosynthesis and transport of riboflavin and flavin nucleotides and construction of robust biotechnological producers. *Mol Biol Rev.* 2011. Vol. 75. N 2, P. 321–360. doi: 10.1128/MMBR.00030-10.
3. Dmytruk K. V., Yatsyshyn V. Y., Sybirna N. O., Fedorovych D. V., Sibirny A. A. Metabolic engineering and classic selection of the yeast *Candida famata* (Can-

- didia flarerii*) for construction of strains with enhanced riboflavin production. *Metab Eng.* 2011. Vol. 13. N 1. P. 82–88. doi: 10.1016/j.ymben.2010.10.005.
4. Fedorovych D. V., Tsyryllyk A. O., Ruchala J., Sobchuk S. M., Dmytruk K. V., Fayura L. R., Sibirny A. A. Construction of the advanced flavin mononucleotide producers in the flavinogenic yeast *Candida famata*. *Yeast.* 2023. Vol. 40. N 8. P. 360–366. doi: 10.1002/yea.3843.
 5. Fedorovych D. V., Dmytruk K. V., Sibirny A. A. Recent advances in construction of the efficient producers of riboflavin and flavin Nucleotides (FMN, FAD) in the yeast *Candida famata*. In: Barile, M. (eds) *Flavins and Flavoproteins. Methods in Molecular Biology*, 2021. Vol. 2280. P. 15–30. Springer, New York, NY. doi.org/10.1007/978-1-0716-1286-6_2.
 6. Andreieva Y., Petrovska Y., Lyzak O., Wen Liu, Yingqian Kang, Dmytruk K. Sibirny A. Role of the regulatory genes *SEF1*, *VMA1* and *SFU1* in riboflavin synthesis in the flavinogenic yeast *Candida famata* (*Candida flarerii*). *Yeast.* 2020. Vol. 37. N 9–10. P. 497–504. doi: 10.1002/yea.3503.
 7. Dmytruk K. V., Ruchala J., Fayura L. R., Chrzanowski G., Dmytruk O. V., Tsyryllyk A. O., Andreieva Y. A., Fedorovych D. V., Motyka O. I., Mattanovich D., Marx H., Sibirny A. A. Efficient production of bacterial antibiotics aminoriboflavin and roseoflavin in eukaryotic microorganisms, yeasts. *Microb. Cell. Fact.* 2023. Vol. 22. N 1. P. 132. doi: 10.1186/s12934-023-02129-8.
 8. Sibirny A. A. Metabolic engineering of non-conventional yeasts for construction of the advanced producers of biofuels and high-value chemicals. *BBA Adv.* 2023. Vol. 3.100071. doi: 10.1016/j.bbadv.2022.100071.
 9. Semkiv M. V., Ruchala J., Tsaruk A. Y., Zazulya A. Z., Vasylyshyn R. V., Dmytruk O. V., Zuo M., Kang Y., Dmytruk K. V., Sibirny A. A. The role of hexose transporter-like sensor *hxs1* and transcription activator involved in carbohydrate sensing *azf1* in xylose and glucose fermentation in the thermotolerant yeast *Ogataea polymorpha*. *Microb Cell Fact.* 2022. 21(1):162. doi: 10.1186/s12934-022-01889-z.
 10. Semkiv M. V., Dmytruk K. V., Abbas C. A., Sibirny A. A. Increased ethanol accumulation from glucose via reduction of ATP level in a recombinant strain of *Saccharomyces cerevisiae* overexpressing alkaline phosphatase. *BMC Biotechnol.* 2014 Vol. 15. N 14. P 42. doi: 10.1186/1472-6750-14-42.