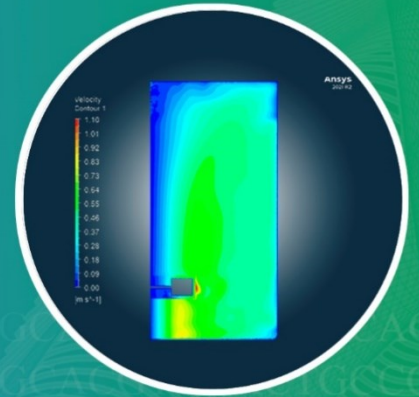
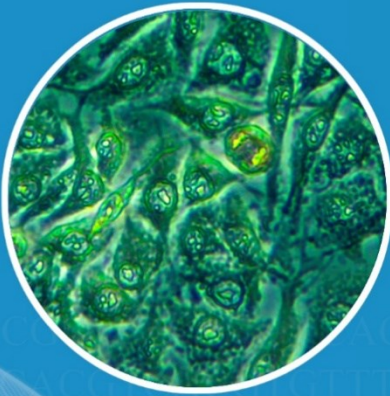




XVIII Міжнародна науково-практична конференція  
студентів, аспірантів і молодих вчених

# "Біотехнологія XXI століття"



```
Amino_Acid = mRNA.translate(table=1, cds=False)
Proteins = Amino_Acid.split('*')
print(f'Proteins = \n {Proteins}')
df = pd.DataFrame(Proteins)
df.describe()
print(df)
```



17.05.2024, Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського

**«Біотехнологія XXI століття»:** матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, 17 травня 2024. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024, 331 с.

Матеріали конференції включають роботи молодих вчених, аспірантів та студентів, які проводять наукові дослідження в галузях промислової, харчової, сільськогосподарської, медичної біотехнології, магнітних технологіях в біотехнології та медицині, біоінформаційних дослідженнях, екологічної біотехнології та біоенергетики, відновлюваних джерел енергії та напрямку інженерного забезпечення біотехнологічних виробництв.

Матеріали конференції опубліковано в авторській редакції.

Відповідальні за випуск:

Сергій КОСТИК

Сергій ФЕСЕНКО

Лоліта МАРИНЧЕНКО

Діна КОЛТИШЕВА

Олексій ВАЩЕНКО

Олена СИРОЇД

Анна ХАБЛЕНКО

Павло ЗУБИК

Вадим ПІЦЬ

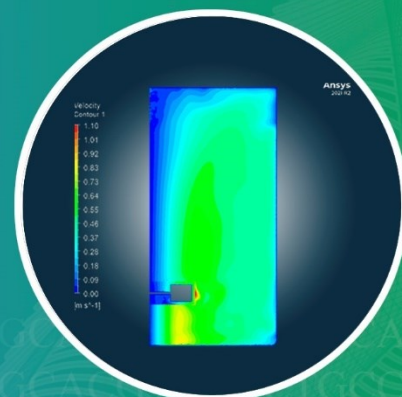
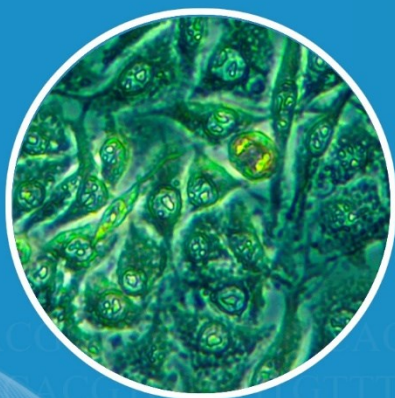
Антон РУЖАНСЬКИЙ

Рекомендовано до опублікування Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки, протокол № 9/1 від 13.05.2024.



XVIII International Scientific and Practical Conference  
for students, postgraduates and young scientists

# "Biotechnology of the XXI Century"



```
Amino_Acid = mRNA.translate(table=1, cds=False)
Proteins = Amino_Acid.split('*')
print('Proteins = \n', Proteins)
df = pd.DataFrame(Proteins)
df.describe()
print('df = \n', df)
```



**"Biotechnology of the 21st century"**: materials of the 18th International scientific and practical conference for students, postgraduates and young scientists, 17 May 2024. Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2024, 331 p.

The materials of the conference include works of young scientists, graduate students and students who conduct scientific research in the fields of industrial, food, agricultural, medical biotechnology, magnetic technologies in biotechnology and medicine, bioinformatics research, ecological biotechnology and bioenergy, renewable energy sources and the direction of engineering support for biotech industries.

The materials of the conference are published in the author's edition.

Editors:

Sergii KOSTYK

Sergii FESENKO

Lolita MARYNCHENKO

Dina KOLTYSHEVA

Oleksii VASHCHENKO

Olena SYROID

Anna KHABLENKO

Pavlo ZUBYK

Vadym PITS

Anton RUZHANSKYI

Recommended for publication by the Academic Council of the Faculty of Biotechnology and Biotechnics, protocol № 9/1, 13 May 2024.

## ЗМІСТ CONTENT LIST

<b>ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ. PLENARY REPORTS.....</b>	<b>19</b>
<b>Кучук М.В. РОЗВИТОК РОСЛИННИХ ГЕННОІНЖЕНЕРНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>20</b>
<b>Klochko V. V., Karpenko U. O. THE EVALUATION AND MANAGEMENT OF METHICILLIN-RESISTANT <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> (MRSA)24</b>	<b>24</b>
<b>Козловець М.В. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕМБРАННИХ УСТАНОВОК ОЧИЩЕННЯ БІОГАЗУ ДО БІОМЕТАНУ НА БАЗІ ІСНУЮЧИХ БІОГАЗОВИХ ЗАВОДІВ В УКРАЇНІ .....</b>	<b>28</b>
<b>СЕКЦІЯ 1. ПРОМИСЛОВА, ХАРЧОВА, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТА МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ SECTION 1. INDUSTRIAL, FOOD, AGRICULTURAL AND MEDICAL BIOTECHNOLOGY .....</b>	<b>33</b>
<b>Ахмедова В.А., Гайдук С.А., Голембіовська О.І. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЧОРНИЛ З ХІТОЗАНУ ДЛЯ БІОДРУКУ .....</b>	<b>34</b>
<b>Ахмедова В.А. РОЛЬ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ В РОЗРОБЦІ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОЇ МЕДИЦИНИ: ВІД ГЕНЕТИЧНИХ ТЕСТІВ ДО ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОЇ ТЕРАПІЇ .....</b>	<b>36</b>
<b>Бабак М.І., Литвинов Г.С. ЗАГАЛЬНЕ ТА ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ КИСЛОТ.....</b>	<b>39</b>
<b>Бабко О.М. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМБІНАНТНИХ БАКТЕРІАЛЬНИХ ШТАМІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПУЛУЛАНАЗИ.....</b>	<b>43</b>
<b>Бабко О.М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ШТАМІВ <i>SACCHAROPOLYSPORA ERYTHRAEA</i> У ВИРОБНИЦТВІ ЕРИТРОМІЦИНУ .....</b>	<b>46</b>
<b>Благодир Д.О. РЕГУЛЯЦІЯ АНТИАДГЕЗИВНОЇ АКТИВНОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 ЗА НАЯВНОСТІ КОНКУРЕНТНИХ ГРАМНЕГАТИВНИХ БАКТЕРІЙ .....</b>	<b>48</b>
<b>Богданович Т. А., Матвєєва Н. А. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ У «БОРОДАТИХ» КОРЕНЯХ РОСЛИН <i>CICHORIUM INTYBUS</i> L. ....</b>	<b>50</b>

Боярський Б.О., Бондар А.О., Литвинов Г.С. МЕТА-АНАЛІЗ НАУКОВИХ І КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ HEALTHSPAN-ANTI-AGEING ЕФЕКТІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНО ОТРИМУВАНИХ АМІНОКИСЛОТ ТА ЇХ ДЕРИВАТІВ .....	52
Vlasenko L. V., Halytska S. M., Nikolaienko I. V. THE INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON THE GROWTH OF <i>MYCOPLASMA HOMINIS</i> .....	56
Воробей А.М., Пирог Т.П., Шевчук Т.А. ВПЛИВ ТРИПТОФАНУ ТА ЕРИТРИТОЛУ НА АНТИМІКРОБНУ ДІЮ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS</i> ІМВ Ас-5017 .....	58
Воробйов Д.О., Грищенко Н.В. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ГЕМОФІЛІ А.....	60
Галицька І.Є., Гринюк І. І. ВПЛИВ НАНОГІДРОКСИПАТИТІВ НА РОСЛИНИ.....	63
Голубчик Д. С., Дуган О. М. ІМУНОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ .....	67
Honchar Y.R., Naumenko O.V., Chizh V.M., Marynchenko L.V. EVALUATION OF THE POTENTIAL OF YEAST STRAINS FOR USE IN SOURDOUGHS .....	71
Громнадська М. О., Лебединська Ю. В. РОЗПОДІЛ ПЕРОРАЛЬНО ВВЕДЕНИХ НАНОЧАСТИНОК ОКСИДУ ЗАЛІЗА В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ <i>DANIO RERIO</i> .....	74
Губар Є.І., Корнієнко І.М. ОЦІНКА ВПЛИВУ ОВОЧЕВИХ НАПОВНЮВАЧІВ У СКЛАДІ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ.....	77
Гузенко Ю.О., Ліновицька В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ ЕНДО-1,4-β-ГЛЮКАНАЗИ У ШТАМУ ДЕРЕВОРУЙНУЮЧОГО БАЗИДИОМІЦЕТУ <i>SCHIZOPHYLLUM COMMUNE</i> .....	81
Декуша Г.В., Козак М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЮ ПРОТЕОЛІЗУ КОНЦЕНТРАТУ БІЛКОВОГО ІЗ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ТА ІЗОЛЬОВАНОГО СОЄВОГО БІЛКА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МАСОВОЇ ЧАСТКИ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ.....	84
Журомський Є.О., Непомняща М.М., Горго Ю.П. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕТАБОЛІЗМУ ШТАМУ <i>CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM</i> АТСС 21831 ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА L-АРГІНІНУ .....	88
Зубик П.Р., Клечак І.Р. КУЛЬТИВУВАННЯ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> НА ПЕКТИНІ.....	91
Каганюк П.П., Савчук Я.І. АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ ШТАМІВ <i>TRICHODERMA</i> ЩОДО ТОКСИГЕННИХ ПРЕДСТАВНИКІВ <i>ASPERGILLUS SULPHUREUS</i> ТА <i>A. OCHRACEUS</i> .....	93

<b>Калюжний Ю. А. АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІЄВИХ ГРИБІВ <i>LAETIPORUS SULPHUREUS</i>.....</b>	<b>96</b>
<b>Kyrylenko Y., Klochko V. COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR SEROLOGICAL DIAGNOSIS OF MYCOPLASMOSIS CAUSED BY <i>MYCOPLASMA HOMINIS</i>.....</b>	<b>99</b>
<b>Кізіцька Т.О., Круподьорова Т.А., Ратушняк В.В., Барштейн В.Ю. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ШТАМІВ <i>FOMITOPSIS BETULINA</i> НА АГАРИЗОВАНИХ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....</b>	<b>102</b>
<b>Klechak I., Zubyk P. CULTIVATION OF TRAMETES SP. ON AGARIFIED PECTIN-CONTAINING MEDIA.....</b>	<b>105</b>
<b>Koval R.V., Skrotska O.I. BIOSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES AFTER CULTIVATING MUTANT YEAST ON CULTURE MEDIA OF DIFFERENT COMPOSITIONS.....</b>	<b>107</b>
<b>Корочева А. О. <i>PLEUROTUS ERYNGII</i> ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОДУЦЕНТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЇ.....</b>	<b>109</b>
<b>Кузнецова О.В., Власенко К.М., Павленко Л.М. НАКОПИЧЕННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ ПРОМИСЛОВИМИ ШТАМАМИ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i>.....</b>	<b>113</b>
<b>Лазарець П.С., Поліщук В.Ю. БІОСИНТЕТИЧНА ЗДАТНІСТЬ <i>EREMOTHECIUM ASHBYI</i> ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ НА ВІДХОДАХ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....</b>	<b>116</b>
<b>Лижнюк Д.В., Гебеш Е.М., Клочко В.В. АНТАГОНІСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ШТАМУ <i>STREPTOMYCES</i> SP. LG23.....</b>	<b>120</b>
<b>Литвин Н.С., Ліновицька В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ МОНОФЕНОЛМОНООКСИГЕНАЗИ У БАЗИДІЄВОГО ГРИБА <i>GRIFOLA FRONDOSA</i> В ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРІ.....</b>	<b>122</b>
<b>Лук'янець А.С., Даниленко С.Г. ШТАМИ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ЯК ІНОКУЛЯНТИ ПРИ ФЕРМЕНТАЦІЇ СИЛОСУ З ЖИТА .....</b>	<b>124</b>
<b>Матвієнко А.О., Сирчін С.О. ПРОТЕОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ШТАМІВ 320 І 1515 МІКРОМІЦЕТУ <i>TRICHODERMA KONINGII</i> .....</b>	<b>126</b>
<b>Olkhovska A.I., Zahorska Y.V., Chopei M.I., Afanasieva K.S., Matvieieva N.A. <i>ARTEMISIA VULGARIS</i> “HAIRY” ROOTS AS A SOURCE OF SAFE ANTIOXIDANT COMPOUNDS .....</b>	<b>130</b>
<b>Орлов В.В. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЮ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ ПІД ЧАС КУЛЬТИВУВАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ШТАМУ <i>ESCHERICHIA COLI</i> ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ІНСУЛІНУ ЛЮДИНИ .....</b>	<b>133</b>

<b>Охмакевич А.М., Дон Є.А., Ключка Л.В., Пирог Т.П. ДІЯ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> ІМВ Ас-5017 З ЕФІРНИМИ ОЛІЯМИ НА ДВОВИДОВІ БІОПЛІВКИ .....</b>	<b>137</b>
<b>Підкурганна О.Г., Зелена Л.Б., Шульга С.М. СТВОРЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ БАГАТОКОПІЙНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕНІВ ІНТЕРЕСУ В ДЕЛЬТА ПОСЛІДОВНОСТІ ГЕНОМУ ДРІЖДЖІВ.....</b>	<b>139</b>
<b>Піць В.В., Соловійов С.О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВКЛЮЧЕННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В СХЕМУ ЛІКУВАННЯ ДІТЕЙ З ГОСТРИМ ГАСТРОЕНТЕРИТОМ.....</b>	<b>142</b>
<b>Постнікова А. В. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ НАДПРОДУЦЕНТА ІНТЕРФЕРОНУ ШЛЯХОМ КОНТРОЛЮ LAC-ОПЕРОНА У <i>E. COLI</i></b>	<b>145</b>
<b>Прозор А.В., Луценко Т. М. МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАЦЕЛЮЛЯРНОГО МАТРИКСУ ДЛЯ БІОІНЖЕНЕРІЇ НИРКИ</b>	<b>148</b>
<b>Прохоренко Д.К. ОТРИМАННЯ ТАQ-ПОЛІМЕРАЗИ В КУЛЬТУРІ <i>ESCHERICHIA COLI</i> .....</b>	<b>152</b>
<b>Ruzhytska V., Holembiovska O. FUSION PROTEINS IN BRAIN DRUG DELIVERY.....</b>	<b>154</b>
<b>Сазонова К.С., Савчук Я.І ВПЛИВ ЕКСТРАКТІВ ШТАМІВ <i>TRICHODERMA</i> З АНТИБІОТИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ НА РІСТ ПРОРОСТКІВ <i>AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS</i>.....</b>	<b>157</b>
<b>Салацький Є.А., Горобець С.В. ВПЛИВ МЕХАНОЧУТЛИВИХ КАНАЛІВ КАЛЬЦІУ НА ОНКОГЕНЕЗ.....</b>	<b>161</b>
<b>Синявська Д.А., Грегірчак Н.М. БІОСИНТЕТИЧНА ЗДАТНІСТЬ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НАКОПИЧУВАТИ НАНОЧАСТИНКИ СЕЛЕНУ .....</b>	<b>164</b>
<b>Сметюх М.П., Соловійов С.О., Трохименко О.П. ОЦІНКА ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ДЕКАМЕТОКСИНУ НА КЛІТИННУ ЛІНІЮ НЕР-2 .....</b>	<b>167</b>
<b>Смірнова Я.А., Луценко Т.М. ВИРОБНИЦТВО <math>\alpha</math>-АМІЛАЗИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОТИБІОПЛІВКОВИЙ АГЕНТ.....</b>	<b>169</b>
<b>Сокольніцький М. Ю. ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ БАЗИДІЄВИХ МАКРОМІЦЕТІВ.....</b>	<b>172</b>
<b>Стогній К.М., Кузь О.П. ОПТОГЕНЕТИКА. ОПТОГЕНЕТИЧНІ ЗАСОБИ У БІОТЕХНОЛОГІЇ.....</b>	<b>175</b>
<b>Федорко А.М., Гринюк І.І. ПРОБЛЕМА АГРЕГАЦІЇ БІЛКОВИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ БІОФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....</b>	<b>178</b>

Федорченко В.С., Резніченко Л.С., Лютко О.Б., Вітрак К.В., Грузіна Т.Г., Дибкова С.М. ЗЕЛЕНИЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА І ОКСИДУ ЦИНКА ТА ОЦІНКА ЇХ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ .....	182
Хабленко А.Д., Даниленко С.Г., Яловенко О.І. ЕФЕКТ ПІДКИСЛЕННЯ СУСЛА МОЛОЧНОКИСЛИМИ БАКТЕРІЯМИ .....	186
Khablenko A.D., Duhan O.M., Holubchuk D.S. MICROBIOLOGICAL ASPECT OF FERMENTATION OF <i>VIBURNUM OPULUS</i> L.....	188
Шикета Д.М., Бертош Н.В., Мотроненко В.В. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІНКАПСУЛЯЦІЇ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН В ГІДРОГЕЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ .....	191
Шопова З.С., Поліщук В.Ю. СТВОРЕННЯ НАДПРОДУЦЕНТІВ РИБОФЛАВІНУ ШЛЯХОМ РЕГУЛЯЦІЇ АКТИВНОСТІ ІЗОЦИТРАТЛІАЗИ <i>EREMOThESCIUM GOSSYPII</i> .....	194
Яковенко Ю.А., Яловенко О.І. АНАЛІЗ КЛІНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОТЕРАПІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРЕПАРАТУ СУБАЛІН НА ОСНОВІ РІЗНИХ ШТАМІВ <i>BACILLUS SUBTILIS</i> .....	198

**СЕКЦІЯ 2. ПРИРОДООХОРОННІ БІОТЕХНОЛОГІЇ, БІОЕНЕРГЕТИКА ТА БІОІНФОРМАТИКА**  
**SECTION 2. ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGIES, BIOENERGETICS AND BIOINFORMATICS** .....202

Антоненко Д.В. ПОШУК ПЕРСПЕКТИВНИХ ВИДІВ ДРІЖДЖІВ, ЗДАТНИХ ЗБРОДЖУВАТИ КСИЛОЗУ, ДЛЯ МАСШТАБОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ .....	203
Бондар А.В, Бондаренко А.І, Музичко Р.В. ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>PSEUDOMONAS</i> , ЯК БІОЛОГІЧНОГО АГЕНТУ В БІОРЕМЕДАЦІЇ ҐРУНТІВ ВІД ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ ЗАБРУДНЕННЯ .....	206
Власюк Т.О., Мотроненко В.В., Бертош Н.В. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ГЕНІВ НАБУТОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЗБУДНИКІВ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ( <i>MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS</i> ).....	209
Головач В.В. УТИЛІЗАЦІЯ ПОЛІЕТИЛЕНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРИБІВ .....	211
Гоман Є.К. РОЛЬ АСКОСПОРОГЕНЕЗУ ТА ІНШИХ ФАКТОРІВ У РЕГУЛЯЦІЇ НАКОПИЧЕННЯ ЛІПІДІВ У ДРІЖДЖАХ <i>DEBARYOMYCES ETCHHELLSII</i> .....	214

<b>Гриневич А.О., Саблій Л.А., Бунчак О.М. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ШКІРЯНОГО ЗАВОДУ ВІД СПЛУК АЗОТУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ.....</b>	<b>217</b>
<b>Джікірба Р.І, Оболенська М.Ю. АНАЛІЗ ДИФЕРЕНЦІЙНО ЕКСПРЕСОВАНИХ ГЕНІВ І БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛАЦЕНТІ ЛЮДИНИ МІЖ ПЕРШИМ І ДРУГИМ ТРИМЕСТРОМ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ВАГІТНОСТІ.....</b>	<b>221</b>
<b>Zelena L.B., Parchevska D. D., Tkachuk N.V., Zahorodnia S.D. PHYLOGENETIC ANALYSIS OF INFLUENZA VIRUS TYPE A H1N1 NEURAMINIDASE GENE ISOLATED FROM HUMAN.....</b>	<b>225</b>
<b>Кіка Л.С., Саблій Л.А. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДОМИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД АНТИБІОТИКІВ.....</b>	<b>227</b>
<b>Ковальова С.О. ВПЛИВ КОМБІНАЦІЇ ДЖЕРЕЛА ОСВІТЛЕННЯ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ Fe<sup>2+</sup> НА РІСТ МІКРОВОДОРОСТЕЙ <i>CHLORELLA VULGARIS</i>.....</b>	<b>230</b>
<b>Козачок Н.В., Зубченко Л.С., Журомський Є.О. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ БІОМАСИ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВНИХ СПИРТІВ .....</b>	<b>234</b>
<b>Корнелюк О.А., Козар М.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗДАТНИХ ДО БІОЛОГІЧНОГО РОЗКЛАДАННЯ .....</b>	<b>237</b>
<b>Liashenko A. THE EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF THE PROCESS OF DRYING FUEL CHIPS FROM WOOD WASTE IN A FIXED LAYER.....</b>	<b>240</b>
<b>Неділько О.В., Зеленюк А.Н., Жукова В.С. БІОРЕМЕДІАЦІЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОАКТИВНИМИ ІЗОТОПАМИ .....</b>	<b>243</b>
<b>Опаленик М.М., Горго Ю.П., Грецький І.О., Громозова О.М. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ РЕАКЦІЇ МЕТАХРОМАЗІЇ ВОЛЮТИНОВИХ ГРАНУЛ ДРІЖДЖІВ ТА ВАРІАЦІЙ ГЕОМАГНІТНОГО ПОЛЯ.....</b>	<b>246</b>
<b>Осипенко О.А., Банникова М.О., Нітовська І.О. ВИБІР СЕЛЕКТИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВІДБОРУ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ, ОТРИМАНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ОПОСЕРЕДКОВАНОЇ АГРОБАКТЕРІЯМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ.....</b>	<b>250</b>
<b>Осипенко О.А., Маринченко Л.В., Банникова М.О., Нітовська І.О. ГЕНЕТИЧНА МОДИФІКАЦІЯ РОСЛИН ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТІВ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ .....</b>	<b>253</b>

<b>Петровський А.П., Дем'яненко І.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСКРИПЦІЙНОГО ФАКТОРА СТРЕСОСТІЙКОСТІ WRKY2 У TRITICUM AESTIVUM .</b>	<b>257</b>
<b>Піскун О.В. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СИРОВИННИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ .....</b>	<b>261</b>
<b>Рудь В.С., Зубченко Л.С. ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ <i>TRICHODERMA</i> ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ АКТИВНОСТІ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ПІД ЧАС КОМПОСТУВАННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР.....</b>	<b>265</b>
<b>Скороход І.О., Ерденецогт У., Горго Ю.П. КВАНТОВО-ХІМІЧНІ РОЗРАХУНКИ АНТИОКСИДАНТНИХ МЕХАНІЗМІВ 2,3-ДИГІДРОКСИ-6-МЕТИЛ-(4Н)-ПІРАН-4-ОНУ – МЕТАБОЛІТУ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>BACILLUS</i>.....</b>	<b>269</b>
<b>Сулейко Т.Л. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОГО МУЛУ ОЧИСНИХ СПОРУД .....</b>	<b>273</b>
<b>Stroganov O., Rybak M., Hryhoriev R., Zhukova V. A COMPARATIVE ANALYSIS OF CONVENTIONAL AND MICROALGAE BIOFUELS PRODUCTION .....</b>	<b>275</b>
<b>Kharchuk A., Kharkhota M., Kharchuk M., Brindza J., Avdieieva L. IDENTIFICATION OF PHA-PRODUCING BACILLI AND OPTIMIZATION OF PHA BIOSYNTHESIS.....</b>	<b>279</b>
<b>Хахно К.Ю., Горобець С.В. ПОБУДОВА ДЕРЕВА РІШЕНЬ ДЛЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ФОРМИ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК У МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЯХ.....</b>	<b>283</b>
<b>Шаповалова А.А., Голуб Н.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСІВ МЕТАЛІВ НА ВИХІД БІОГАЗУ .....</b>	<b>287</b>

<b>СЕКЦІЯ 3. БІОТЕХНІКА. ОБЛАДНАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ. УЛЬТРАЗВУК В БІОТЕХНОЛОГІЇ</b>	
<b>SECTION 3. BIOTECHNICS. EQUIPMENT OF PHARMACEUTICAL AND BIOTECHNOLOGICAL INDUSTRIES. ULTRASOUND IN BIOTECHNOLOGY .....</b>	<b>291</b>

<b>Авдєєва Л.Ю., Макаренко А.А., Декуша Г.В. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІОПАЛИВ В СВІТІ І В УКРАЇНІ .....</b>	<b>292</b>
<b>Байдур К.О., Стецюк А.В., Коломацький Н.К. ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА ВИРОБНИЦТВО БІОЕТАНОЛУ .....</b>	<b>296</b>
<b>Гончаренко К.В., Авдєєва Л.Ю. СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ .....</b>	<b>300</b>

<b>Ostapenko Z., Honcharenko K. INFLUENCE OF ULTRASONIC CAVITATION ON THE STRUCTURE OF PLANT RAW MATERIAL .....</b>	<b>303</b>
<b>Казьміна К.В., Сохар О.В., Кузь О.П. ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ДІАГНОСТИЦІ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....</b>	<b>306</b>
<b>Колісніченко О.О. ТЕХНОЛОГІЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО РУЙНУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ У ВИРОБНИЦТВІ БІОПАЛИВА .....</b>	<b>309</b>
<b>Khyzhna D., Shafarenko M. EXPERIMENTAL DETERMINATION OF DIFFUSION COEFFICIENTS IN SEMICONDUCTOR POLYMER MEMBRANES .....</b>	<b>312</b>
<b>Ruzhanskyi A.S., Kostyk S.I. FEATURES OF HYDRODYNAMICS WHEN USING AN OPEN TURBINE MIXER WITH A SPECIAL BLADE SURFACE .....</b>	<b>316</b>
<b>Tretyakov Ya.O., Kosova V.P. STUDY OF THE SPECIFIC PRODUCTIVITY OF MEMBRANES DURING THE CONDUCT OF THE PERVAPARATION PROCESS FOR THE SEPARATION OF LIQUID CARBOHYDRATE MIXTURES .....</b>	<b>320</b>
<b>Fesenko S., Khyzhna D. REMOTE SUPPLY MIXING ENERGY TO THE LIQUID .....</b>	<b>324</b>
<b>Hutsaliuk D.A., Melnick V.M., Yaremchuk A.V. RESEARCH ON THE EFFECTIVE HYDRODYNAMICS OF AN ADSORBER WITH RUBBER MEMBRANES .....</b>	<b>327</b>

# ДІЯ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* ІМВ Ас-5017 З ЕФІРНИМИ ОЛІЯМИ НА ДВОВИДОВІ БІОПЛІВКИ

Охмакевич А.М.<sup>1</sup>, Дон Є.А.<sup>1</sup>, Ключка Л.В.<sup>1</sup>, Пирог Т.П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет харчових технологій

<sup>2</sup>Інститут мікробіології і вірусології НАН України

anastasia01.roza@gmail.com



Відеодповідь

## Abstract

*This article is devoted to the destruction degree of dual-species bacterial and yeast biofilms under the influence of a mixture of tea tree or cinnamon essential oil and Rhodococcus erythropolis IMV Ac-5017 surfactants, synthesized in the presence of the yeast inducer. It was found that surfactants synthesized in the presence of Saccharomyces cerevisiae BTM-1 showed synergism of antibiofilm activity with the tested essential oils.*

**Keywords:** eukaryotic inducers, surfactants, essential oils, synergism, dual-species biofilms.

**Вступ.** Однією із проблем сьогодення є бактеріальні та дріжджові біоплівки, так як вони спричиняють серйозні гострі та хронічні захворювання людини, утворюючись на катетерах, протезах та імплантах. Більшість досліджень присвячено вивченню і руйнуванню одновидових біоплівок, проте найчастіше зустрічаються комбіновані, що характеризуються підвищеною стійкістю до обробки антимікробними речовинами.

Перспективними деструкторами біоплівок є поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження завдяки їх антимікробній активності. ПАР бактерій *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 характеризуються нижчою біологічною активністю порівняно з такою інших відомих поверхнево-активних аміно-, рамно- та софороліпідів. Раніше нами було показано (неопубліковані дані), що біологічну активність ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 можна суттєво підвищити внесенням у середовище культивування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* БТМ-1, причому синтезовані за таких умов поверхнево-активні речовини ефективно руйнували бактеріальні та дріжджові одновидові біоплівки. У роботі [1] встановлено синергічну антимікробну дію комплексу ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 з ефірною олією чайного дерева.

Метою даної роботи було визначення ступеня руйнування двовидових бактеріально-дріжджових біоплівок за дії суміші ефірної олії чайного дерева або кориці та поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованих за наявності у середовищі культивування дріжджового індуктора у різному фізіологічному стані.

**Матеріали та методи.** Культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 здійснювали в рідкому мінеральному середовищі з етанолом 2% (об'ємна частка). Як індуктори використовували живі та термічно інактивовані клітини *S. cerevisiae* БТМ-1, а також відповідний супернатант. Концентрацію позаклітинних поверхнево-активних речовин визначали ваговим методом після екстракції модифікованою сумішшю Фолча. Ступінь руйнування комбінованих

біоплівки (%) визначали спектрофотометричним методом як різницю між адгезією клітин тест-культур у необроблених і оброблених ПАР та/або ефірною олією лунках імунологічного планшету. Як тест-культури використовували штами бактерій *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Escherichia coli* ІЕМ-1 та дріжджів *S. cerevisiae* БТМ-1, *Candida utilis* БВС-65 з колекції живих культур кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що незалежно від фізіологічного стану індуктора (живі, інактивовані клітини, супернатант), внесеного у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, комплекс утворених за таких умов поверхнево-активних речовин з ефірною олією чайного дерева або кориці у широкому діапазоні концентрацій (1,25-640 мкг/мл) спричиняв ефективніше руйнування комбінованих бактеріально-дріжджових біоплівок, ніж окремі компоненти даної суміші.

Так, максимальний ступінь деструкції біоплівки *S. aureus* БМС-1 з *S. cerevisiae* БТМ-1 після обробки сумішшю ефірної олії чайного дерева з ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованими за наявності живих клітин дріжджів, а також відповідного супернатанту, становив 71-76%, що на 25-40% вище порівняно з дією відповідних монобіоцидів.

Ступінь руйнування двовидової біоплівки *E. coli* ІЕМ-1 з *C. utilis* БВС-65 досягав 67-95% за дії комплексу ефірної олії чайного дерева та ПАР, утворених за наявності в середовищі культивування всіх досліджуваних індукторів, у той час як за дії тільки поверхнево-активних речовин не перевищував 39-65%.

Аналогічні закономірності спостерігали за дії на комбіновані бактеріально-дріжджові біоплівки суміші ефірної олії кориці з поверхнево-активними речовинами *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованими у присутності індукторів.

Деструкція біоплівки *S. aureus* БМС-1 з *S. cerevisiae* БТМ-1 у разі обробки комплексом ефірної олії кориці з ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованими за наявності живих клітин дріжджів, а також відповідного супернатанту, досягала 72-75%, що на 25-40% вище порівняно з дією відповідних монопрепаратів антимікробних речовин.

За дії суміші ефірної олії кориці і ПАР, синтезованих за наявності всіх досліджуваних індукторів, руйнування двовидової біоплівки *E. coli* ІЕМ-1 з *C. utilis* БВС-65 становило 68-92%, що на два-три порядки вище порівняно з дією тільки відповідних поверхнево-активних речовин.

**Висновки.** Отже, у результаті проведеної роботи встановлено можливість суттєвого підвищення ступеня руйнування двовидових біоплівок за дії на них суміші ефірної олії чайного дерева або кориці та поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованих за наявності дріжджів *S. cerevisiae* БТМ-1, порівняно з дією на біоплівки тільки ПАР або тільки ефірних олій.

### Список використаної літератури:

1. Пирог Т, Ключка Л, Ключка І, Антонюк С, Вахтій О, Жалюк Д. Синергізм антимікробної активності суміші поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 з іншими біоцидними сполуками. Наукові праці НУХТ 2020; 26(5):17-25. DOI: 10.24263/2225-2924-2020-26-5-4.