

УДК 620.951

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРИРОСТУ БІОМАСИ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ДИФУЗОРІ З РІЗНИМИ ПАРАМЕТРАМИ РОЗПИЛЮВАННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ

А. А. Вдовиченко¹, Н. Б. Голуб²

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна, +380442049779, email: ¹avecobt@gmail.com

Було розглянуто використання дифузорів з різною кількістю n (14, 18, 22, 45, 60 шт.) та діаметром d (0,11, 0,12, 0,15, 0,2, 0,25, 0,35, 0,45 мм) отворів при розпилюванні газових викидів для біосеквстрації діоксиду карбону та інших домішок в процесі вирощування мікрководоростей з метою подальшого одержання біодизельного палива.

Ключові слова: мікрководорості, біомаса, газові викиди, дифузор.

DEPENDENCE OF MICROALGAE BIOMASS GROWTH USING DIFFUSERS WITH DIFFERENT PARAMETERS OF GAS EMISSION SPRAYING

Alona Vdovychenko¹, Nataliia Golub²

National Technical University of Ukraine, "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

The use of diffusers with different quantity n (14, 18, 22, 45, 60) and diameter d (0,11, 0,12, 0,15, 0,2, 0,25, 0,35, 0,45 mm) of holes when spraying gaseous emissions for biosequestration of carbon dioxide and other impurities in the process of growing microalgae in order to further obtain biodiesel.

Keywords: microalgae, biomass, gas emissions, diffuser.

ORCID: ¹[0000-0002-7243-8488](https://orcid.org/0000-0002-7243-8488), ²[0000-0003-1448-1872](https://orcid.org/0000-0003-1448-1872)

Метою роботи була інтенсифікація приросту біомаси з високим вмістом ліпідів *Chlorella vulgaris* в процесі утилізації газових викидів шляхом пошуку оптимальних параметрів дифузора для розпилювання вуглекислого газу в культуральному середовищі. Це дозволить знешкоджувати оксиди карбону, нітрогену і сульфур у одночасним утворенням корисного продукту, що в процесі подальшої переробки буде використаний для отримання біопалива.

Проведені дослідження швидкості насичення поживного середовища CO_2 від параметрів розробленого дифузора, що відрізнялись кількістю отворів n (14, 18, 22, 45, 60 шт.) та їх діаметром d (0,11, 0,12, 0,15, 0,2, 0,25, 0,35, 0,45 мм) в різних комбінаціях. Для порівняння використовувався стандартний акваріумний дифузор ($D = 2$ см, $d = 0,05$ -0,1 мм).

Було з'ясовано, що найшвидше відбувається насичення вуглекислим газом у зразку $n - d = 14 - 0,12$ мм – 0,45 г/л CO_2 за 2 хв. 30 сек. Контрольний зразок і зразок $n - d = 18 - 0,11$ мм досягли цих результатів за вдвічі довший час, а решта зразків – давали ще гірші результати.

Кислотність середовища в процесі культивування змінювалась протягом 9 діб від 4,9 до 6,3 не залежно від кількості отворів та їх діаметру. Приріст біомаси найвищий в зразку з параметрами дифузора $n - d = 14 - 0,12$ мм.

Регулювання подачі газових викидів дає можливість отримувати біомасу мікрководоростей із заданими характеристиками, оскільки низька концентрація (1-5%) CO_2 пригнічує синтез ліпідів, тоді як висока (10-20%) сприяє їх накопиченню.

Таким чином використання дифузора з визначеними оптимальними параметрами дозволить ефективно подавати газові викиди до культурального середовища і, в сукупності

з встановленими режимами подачі газів, обумовлює більш якісну утилізацію оксидів карбону, сульфору та нітрогену з одночасним отриманням біопалива.

Встановлені параметри дають змогу раціонального використання газових викидів, що призведе до зниження собівартості біодизельного пального і підвищення рентабельності процесу культивування мікроводоростей.

УДК 662.7:663.551.63

ЗНАЧЕННЯ МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ МЕТАНОВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ

Г. І. Кулічкова¹, В. О. Сивак², К. М. Лукашевич³, Т. С. Іванова⁴, С. П. Циганков⁵

^{1,3,4,5}Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України", вул. Осиповського, 2а, м. Київ, 04123, тел.: +380444627258; ²Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, просп. Акад. Глушкова, 2, м. Київ
e-mail: ¹newmilk@ukr.net

Важливість елементів для метанової ферментації важко переоцінити. До металів, що підвищують виробництво метану, та які було виявлено у метаногенних мікроорганізмів, включають залізо, кобальт, молібден, селен, кальцій, магній, цинку, мідь, марганець, вольфрам і бор, а також вітамін В12. Крім участі елементів у процесах метаногенезу дуже важливими є питання забруднення цими елементами навколишнього середовища.

Ключові слова: метанове ферментування, метали, мікроелементи, макроелементи.

VALUES OF MICRO- AND MACROELEMENTS FOR METHANE FERMENTATION

G. Kulichkova¹, V. Syvak², K. Lukashevych³, T. Ivanova⁴, S. Tsygankov⁵

^{1,3,4,5} Institute of Food Biotechnology and Genomics of the NAS of Ukraine; ² Educational and Scientific Centre "Institute of Biology and Medicine" at Taras Shevchenko National Kyiv University

The importance of elements for methane fermentation is difficult to overestimate. Methane-boosting metals found in methanogenic microorganisms include iron, cobalt, molybdenum, selenium, calcium, magnesium, zinc, copper, manganese, tungsten and boron, and vitamin B12. In addition to the participation of elements in the processes of methanogenesis, the issue of pollution of these elements by the environment is very important.

Keywords: methane fermentation, metals, microelements, macro elements.

ORCID: ¹[0000-0001-6909-391X](https://orcid.org/0000-0001-6909-391X), ²[0000-0002-6268-8598](https://orcid.org/0000-0002-6268-8598), ³[0000-0002-8682-9623](https://orcid.org/0000-0002-8682-9623), ⁴[0000-0002-5219-8034](https://orcid.org/0000-0002-5219-8034), ⁵[0000-0002-4166-4124](https://orcid.org/0000-0002-4166-4124)

Метаногенез є основним компонентом циклу вуглецю Землі. Метаногени завершують анаеробну деградацію біомаси. Метан є головними парниковими газом, тому метаногенез має важливе значення для процесу глобального потепління. [1]

Вуглець та нітроген (С, N) беруть безпосередню участь в усіх органічних процесах і у процесах метаноутворення, зокрема. Дуже важливим для анаеробної ферментації є співвідношення С до N. Оптимальним для метанової ферментації є цей показник в межах 25-35. До металів що підвищують виробництво метану включають залізо, кобальт, молібден, селен, кальцій, магній, сульфід цинку, міді, марганець, вольфрам і бор у концентрації мг/л, а також вітамін В₁₂ в концентрації г/л [2].