

БІОДЕГРАДАЦІЯ ВОЛОГИХ СЕРВЕТОК У ҐРУНТІ: БІОМАСА МІКРОБНИХ БІОПЛІВОК

Ткачук Н. В., кандидат біологічних наук, доцент

Новіков Я. Є., аспірант кафедри біології

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Чернігів

Зелена Л. Б., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу репродукції вірусів, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного, НАН України, Київ

Вологі серветки активно використовуються людьми в різних цілях. Використані вологі серветки стають сміттям, забруднюють як ґрунт, так і водне середовище, і вважаються забрудненням середовищ пластиком [1]. Забруднення навколишнього середовища вологими серветками викликає занепокоєння, оскільки їх виробництво та споживання зростає [2, 4]. Раніше токсичні властивості вологих серветок були показані в ростовому тесті з *Lepidium sativum* [6]. Мікроорганізми відіграють вирішальну роль у біодеградації матеріалів, тому дослідження біомаси мікробних біоплівкок на їх поверхні є актуальним питанням [3, 5]. Метою цього дослідження було дослідження біомаси мікробних біоплівкок на поверхні вологих серветок як важливого процесу їх біодеградації.

Для дослідження використано зразки вологих серветок (вологі та сухі) 1×1 см виробництва України (WW1, WW4, WW5), Туреччини (WW6, WW8) та Великої Британії (WW9) [6], експоновані в умовах мезокосму у дерново-підзолистому ґрунті при температурі 20 °С протягом 120 діб. Біомасу біоплівки визначали методом адсорбції/десорбції барвника кристалічного фіолетового як масу барвника, поглиненого біоплівкою [7]. Результати оброблено статистично [7]. Мікроскопію зразків проводили за допомогою світлового мікроскопа Delta Optical GeneticPro при збільшенні ×100.

Результати дослідження біомаси мікробної біоплівки на поверхні досліджуваних вологих серветок наведено в *табл 1*.

Таблиця 1

Біомаса мікробної біоплівки на поверхні вологих серветок

Варіант досліджу	Біомаса біоплівки, ×10 ⁻³ мкг/см ²	
	До експозиції	Після експозиції
WW1вологі	823±67	1623±217*
WW1сухі	748±22	1455±56*
WW4вологі	442±36	1458±323*
WW4сухі	588±32	1093±106*
WW5вологі	563±45	1493±57*
WW5сухі	580±40	1155±170*
WW6вологі	737±17	1840±497
WW6сухі	753±30	1182±69*
WW8вологі	1028±73	1243±119
WW8сухі	1243±230	958±82
WW9вологі	2315±38**	3657±973**
WW9сухі	2140±29**	3022±526**

Примітка: * – різниця статистично значуща порівняно з даними до експозиції при $p \leq 0,05$; ** – різниця статистично значуща порівняно з даними інших досліджених вологих серветок при $p \leq 0,05$

Встановлено, що після 120 діб експозиції в ґрунті біомаса мікробної біоплівки на зразках вологих серветок WW1, WW4, WW5 (вологі та сухі) та WW6 (сухі) статистично достовірно збільшується в 1,6–3,3 рази (*табл 1*). Однак зміни в біомасі мікробної біоплівки для WW6 (вологі) та WW8 (сухі і вологі) були статистично незначущими. Можливо,

токсичні властивості вологих серветок WW6 (вологі) WW8 (сухі та вологі) [6] забезпечували токсичну дію на ґрунтові мікроорганізми, які не утворювали міцних біоплівки на поверхні зразків цього варіанту серветок (*табл 1*). Матеріал вологих серветок WW9 під мікроскопом відрізняється від матеріалу інших взятих для дослідження вологих серветок, спостерігається менший діаметр волокон і більша щільність їх розташування. Експериментально показано, що біомаса біоплівки на поверхні зразків WW9 була значно вищою, ніж на інших досліджуваних зразках (*табл 1*), що може сприяти швидшій біодеградації таких вологих серветок. Однак різниця в біомасі біоплівки для серветок WW9 до та після експерименту є статистично незначущою (*табл 1*).

Отже, встановлено відмінності в біомасі мікробних біоплівок, що обговорюється з урахуванням попередньо визначених токсичних властивостей досліджуваних вологих серветок. Показано токсичність вологих серветок щодо утворення на них мікробних біоплівок. Відзначено слабе утворення мікробної біоплівки на поверхні вологих серветок після експозиції в ґрунті протягом 120 днів, що може свідчити про повільні процеси біодеградації. Дослідження біодеградації та переробки вологих серветок є важливими, оскільки ці продукти складають значну частину відходів. Перспективою подальших досліджень є визначення кількості мікроорганізмів на поверхні вологих серветок після експозиції в ґрунті.

Література:

1. Екологічні та економічні витрати від вологих серветок, менструальних засобів та дитячих підгузків одноразового використання. URL: https://zerowastelviv.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/ua_doslidzhennya-pidguzky.pdf. (дата звернення 13.11.2024). (in Ukrainian).

2. Кириченко О. В., Гнітій Н. В., Бідна К. А. Ринок серветок вологих в Україні. *Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (12–13 березня 2020 року, м. Полтава). Полтава: ПУЕТ, 2020. С. 84–87. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/326487599.pdf> (дата звернення 13.11.2024).

3. Thapliyal Ch., Priya A., Singh S. Bh., Bahuguna V., Daverey A. Potential strategies for bioremediation of microplastic contaminated soil. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 2024, Vol. 6, P. 117–131. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.05.001>

4. Tkachuk, N., Zelena, L. Evaluation of the toxicity of wet wipes based on the growth test with *Lepidium sativum* L. *Eng. Proc.*, 2023,

5. Tkachuk N., Zelena L. Microbiological indicators of the biofilms microparticles of quartz sand and polypropylene after short-term exposure in soil. *Biofouling*, 2024. DOI:<https://doi.org/10.1080/08927014.2024.2406340>

РОСЛИННИЙ КОСУБСТРАТ В ТЕХНОЛОГІЇ МЕТАНОВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД

Пасенко А. В., кандидат технічних наук, доцент

Мазницька О. В., кандидат технічних наук, доцент, кафедра екології та біотехнологій

Івасенко Ю. Д., фахівець

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Новікова Є. І., учениця 8 класу

Кременчуцька гімназія № 2 Кременчуцької міської ради Кременчуцького району

Полтавської області

Вирішенням проблеми зневоднення та утилізації осадів стічних вод займаються вчені всього світу. Проводять нові дослідження, розробляють нові технології та устат-