

УДК 640.43

INNOVATIVE MATERIALS FOR MANUFACTURING DISPOSABLE CUTLERY

ІННОВАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОДНОРАЗОВИХ СТОЛОВИХ ПРИБОРІВ

Piddubniy V. A. / Піддубний В.А.

Corresponding member of the National Academy of Agrarian Sciences, d.t.s., prof. /

член-кореспондент Національної академії аграрних наук, д.т.н., проф.,

ORCID: 0000-0002-1497-7133

Director / директор,

State Scientific Institution Ukrainian Research Institute for

Alcohol and Biotechnology of Food Products:

3, Senkivskiy lane, Kyiv, 03190, Ukraine /

Державна наукова установа «Український науково-дослідний інститут

спирту і біотехнологій продовольчих продуктів»

Tarasiuk H. M. / Тарасюк Г.М.

d.e.s., prof./д.е.н., проф.,

ORCID: 0000-0001-5112-102X

Chahaida A. O. / Чагайда А.О.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-1826-9545

Zhytomyr Polytechnic State University,

103, Chudnivska str., Zhytomyr, 10005, Ukraine /

Державний університет «Житомирська політехніка».

Zaharuk I.I. / Захарук І.І.

independent researcher / незалежний дослідник

ORCID: 0009-0002-5340-5805

Анотація. Перехід від звичних пластикових виробів до альтернативних екологічних одноразових столових приборів і посуду дозволить не лише сприяти зменшенню забруднення природного навколишнього середовища, а і зменшити токсичні впливи на організм людини. Численні переваги біологічно розкладних матеріалів посилюються при створенні їстівного одноразового посуду, поживні властивості якого можуть бути збільшені шляхом додавання різноманітних біологічно активних сполук. Комерційна оцінка такого їстівного посуду ґрунтується на відповідності готових виробів стандартам якості, що вимагає подальшого удосконалення технології виробництва.

Ключові слова: технічні наноматеріали, пластикові відходи, біологічне розкладання, екологічні альтернативи, їстівні столові прибори, екологічний посуд, водопоглинання

Abstract. The transition from the usual plastic products to alternative ecological disposable cutlery and dishes will not only contribute to the reduction of pollution of the natural environment, but also reduce the toxic effects on the human body. The numerous advantages of biodegradable materials are enhanced when creating edible disposable tableware, the nutritional properties of which can be increased by adding various biologically active compounds. The commercial evaluation of such tableware is based on the compliance of finished products with quality standards, which requires further improvement of production technology.

Key words: technical nanomaterials, plastic waste, biological decomposition, ecological alternatives, edible cutlery, ecological dishes, water absorption

Вступ.

Факти забруднення пластиком природного середовища, зафіксовані у відповідних документах, включають дані про води та відкладення в озерах і річках, відкритому океані і навіть у повітрі, а численні дослідження токсичності вказують на ризики для здоров'я людини при ковтанні пластикових частинок. Розвиток технічних наноматеріалів зростає в геометричній прогресії, незважаючи на занепокоєння щодо їх потенційної схожості з наночастинками навколишнього середовища, які пов'язані зі значною серцево-респіраторною захворюваністю та смертністю [1]. Швидке зростання населення та індустріалізація є причиною широкого використання одноразових столових приборів, які, у свою чергу, призводять до збільшення твердих відходів. З екологічної точки зору, людство повинно відмовитись від одноразового посуду, виготовленого із забруднюючого пластику, на користь біорозкладаних та екологічно чистих альтернатив [2].

Основний текст.

Попит на екологічно чисті біокомпозитні матеріали з властивостями біологічного розкладання все більше замінює синтетичні полімери на нафтовій основі. Полімолочна кислота, незважаючи на інтенсивне використання у виготовленні біорозкладаного пакувального матеріалу, все ще належить до синтетичних полімерів і тому дослідники зосереджені над вирішенням складного завдання: виробляти біорозкладні одноразові матеріали з доданою вартістю з рослинних побічних продуктів і відходів. Такі біорозкладані полімери можна отримати з різних типів сировини, включаючи сільськогосподарські продукти, такі як кукурудза або соєві боби, та інших джерел, таких як рибальство, водорості або харчові відходи [3].

Біологічно розкладні столові прибори представляють собою екологічний шлях до зменшення пластику в повсякденному житті, а технологічне виробництво використовує різноманітні рецептури, що забезпечують готові вироби необхідними для людини антиоксидантами [4]. Столові прибори на основі біомаси виготовляються з місцевих різних джерел, таких як листя,

оболонки, соломинки та інші рослинні волокна [5]. Для створення їстівних столових приборів, що піддаються біологічному розкладанню, використовуються альтернативні матеріали, включаючи біологічно розкладні фруктові відходи, такі як ядро ананаса, шкірка граната та апельсина [6].

Розмір ринку їстівних столових приборів останніми роками стрімко зростає і за прогнозами досягне 46,54 мільярда доларів США у 2025 році при середньорічному темпі річного зростання 12,6%. Таку тенденцію можна пояснити зростаючими екологічними проблемами, зростанням харчової промисловості та виробництва напоїв, зростанням занепокоєння щодо пластикових відходів і забруднення. Що стосується розмірів ринку їстівних столових приборів, то очікується, що до 2029 року він зросте до \$72,13 млрд при середньорічному темпі зростання 11,6%. Зростання в прогнозований період можна пояснити популярністю їстівних столових приборів серед споживачів, заборонаю пластикових виробів, збільшенням обсягів доставки їжі на винос і глобальною експансією [7].

Для розробки їстівних столових приборів можна використовувати різноманітну сировину, але лише кілька конкретних сортів борошна забезпечують бажані характеристики. Такими сортами є рисове борошно, соєве борошно та борошно з сорго, що завдяки своїм поживним властивостям можуть покращувати фізико-хімічні властивості іншої сировини [8]. Основними інгредієнтами для виробництва їстівних веганських тарілок і мисок можуть бути насіння льону або ляна макуха [9].

Виготовлення їстівних столових приборів і посуду відбувається шляхом формування виробів шляхом пресування і випікання тістової маси. Основними проблемами такого виробництва є створення виробів, що відповідають умовам міцності і водопоглинання. Додавання різноманітних додаткових інгредієнтів до сумішей борошна дозволяє створити вироби, які утримують початкову форму у киплячій рідині більше 20 хвилин. Такі їстівні столові прибори також виступають як харчова добавка, оскільки впливають на покращення здоров'я споживачів.

Висновки.

Інноваційним підходом до зменшення забруднення навколишнього природного середовища є створення різноманітних їстівних столових приборів, завдяки яким посуд може використовуватись як частина їжі. На перешкоді масовому використанню таких столових приборів стоїть відносно висока вартість та занепокоєння споживачів щодо їх міцності та витривалості до зовнішніх впливів.

Література.

1. Чагайда, А.О., & Тарасюк, Г.М. (2023). Тенденції зростання у навколишньому середовищі мікропластику та його вплив на споживачів послуг індустрії гостинності. *Економіка, управління та адміністрування*, 1(103), 76–87. [https://doi.org/10.26642/ema-2023-1\(103\)-76-87](https://doi.org/10.26642/ema-2023-1(103)-76-87)
2. Kumar, S., Libertin, A., Prakash, A., Manikandan, Sharathbabu. (2024). Study on the different materials for making edible plates for sustainable environment. *AIP Conference Proceedings*. 30 January 2024; 2962 (1): 020005. <https://doi.org/10.1063/5.0192290>
3. Choeybundit, W., Shiekh, K. A., Rachtanapun, P., & Tongdeesoontorn, W. (2022). Fabrication of edible and biodegradable cutlery from morning glory (*Ipomoea aquatic*) stem fiber-reinforced onto soy protein isolate. *Heliyon*, 8(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09529>
4. Dordevic, D., Necasova, L., Antonic, B., Jancikova, S., & Tremlová, B. (2021). Plastic Cutlery Alternative: Case Study with Biodegradable Spoons. *Foods*, 10(7), 1612. <https://doi.org/10.3390/foods10071612>
5. DEVI, T. B., Nachiket Kotwaliwale, & R. Visvanathan. (2024). Evaluation of Commercially Available Plant-based Food Serving Disposable Crockery for Quality Standards. *Journal of Agricultural Engineering (India)*, 61(4). <https://doi.org/10.52151/jae2024614.1866>
6. Vyshali, P., Serena, P. B., & Muthamma, P. B. (2022). Development of an edible and biodegradable tableware using fruit wastes-an alternative to plastic

tableware. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*, 11(4), 85-90.

7. Edible Cutlery Global Market Report 2025. By Product (Spoon, Fork, Knife, Spork, Other Products), By Material Type (Wheat Bran, Rice Bran, Sorghum, Corn, Millet, Other Materials), Market Size, Trends, And Global Forecast 2025-2034. The Business Research Company. 2025. 175 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/edible-cutlery-global-market-report>

8. Gupta M, Sanghi D. (2023). Edible cutlery: An emerging sustainable approach towards a healthy future. *Agricultural and Biological Research*, 39(5):637-640. DOI: 10.35248/0970-1907.23.39.637-640

9. Andrejko, D., & Blicharz-Kania, A. (2024). An Assessment of the Strength and Physical Properties of Edible Tableware from Flax Seed and Flaxseed Cake. *Materials* (Basel, Switzerland), 17(22), 5510. <https://doi.org/10.3390/ma17225510>