

ПАРАСКА ОЛЬГА

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-3803-0382>e-mail: olgaparaska@gmail.com**НЕГОРУЙ ВІТА**

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0003-9262-8689>e-mail: negoruyvv@khmnu.edu.ua**БОЙКО ОКСАНА**

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0008-8297-6782>e-mail: oxa20082008@i.ua**ПАРАСКА ВІКТОР**

ТМ Ekkoseat

<https://orcid.org/0009-0004-7507-5143>e-mail: vic.paraska@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ МАТЕРІАЛІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЕРГОНОМІЧНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ

В роботі досліджено використання гречаної лузги в ортопедичних текстильних виробках, зокрема подушках (накидках), як екологічно чистого та економічно доцільного матеріалу. Зазначено, що цей природний компонент може бути відновленим та використаним без негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини, сприяючи зменшенню екологічного сліду та відповідаючи принципам зеленої хімії та концепції сталого розвитку. Використання цього унікального матеріалу може допомогти зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище та створити текстильні вироби, які поєднують високу якість та інноваційні технології.

Ключові слова: текстильна промисловість, біорозкладні матеріали, гречана лузга, ортопедичні текстильні вироби, ресурсоощадність, сталий розвиток.

PARASKA OLGA, NEHORUI VITA, BOIKO OKSANA

Khmelnitskyi National University

PARASKA VICTOR

ТМ Ekkoseat

PROSPECTS OF USING BIODEGRADABLE MATERIALS IN THE PRODUCTION OF ERGONOMIC TEXTILE PRODUCTS

The article considers the use of buckwheat husk in the production of orthopedic textile products, in particular pillows (caps), as an environmentally friendly and economically feasible solution. The physico-chemical properties were studied and it was established that buckwheat husk is a natural material that can be used without negative impact on the environment and human health.

Buckwheat husk easily adapts to the shape of the body, providing support and comfort during sleep or rest. It supports the head and neck well, which contributes to healthy sleep and reduces the load on the spine. Due to its structure, buckwheat husk has good thermoregulatory properties. It does not heat up during use, keeping you cool in summer, and does not cool down, keeping you warm in winter. Buckwheat bran has natural antibacterial properties, which reduces the risk of bacteria and mites breeding in textile products. This makes it a good choice for people with allergies or sensitive skin. Buckwheat bran is quite strong and retains its properties for a long time, which makes products with it more resistant to wear. Buckwheat husk does not have an unpleasant smell and does not accumulate extraneous odors over time, which is important for comfortable use.

After use, textiles with buckwheat hull filler can naturally decompose in the soil without negative impact on the environment. It is noted that buckwheat husk has such properties as: environmental friendliness, antibacterial, hypoallergenic and operational efficiency, which makes it a valuable resource in the textile industry.

Emphasis is placed on the use of resource-saving technologies for the care of textile products to increase their useful life. The use of buckwheat bran in the textile industry helps to reduce the harmful impact on the environment and creates textile products that combine high quality and innovative technologies.

Equally important, buckwheat husk, which was previously considered as a waste product of buckwheat production, is now gaining significant interest as a potential resource with a large number of possible applications in the textile industry, as well as for expanding the range of ergonomic textiles for disease prevention and rehabilitation.

Keywords: textile industry, biodegradable materials, buckwheat husk, orthopedic textile products, resource saving, sustainability.

Постановка проблеми

Вимогами сьогодення є знаходження більш сталого та екологічного способу виробництва та використання матеріалів, які задовольняли б потреби споживачів без шкоди для довкілля та здоров'я людини. В текстильній промисловості багато сучасних матеріалів з синтетичними наповнювачами створюють негативний вплив на довкілля під час виробництва та після використання через велику кількість відходів, що не розкладаються. Це призводить до забруднення водних джерел, забруднення ґрунту та зменшення біорізноманіття. Деякі синтетичні наповнювачі можуть викликати алергічні реакції та інші проблеми здоров'я у людей, особливо це стосується дітей та осіб зі схильністю до алергій. Також синтетичні матеріали часто вимагають значних енергетичних та хімічних ресурсів для виробництва, що призводить до великої кількості викидів та забруднення усіх шарів біосфери. Тому, виникає потреба у пошуку альтернативних, більш екологічно стійких матеріалів для виробництва сучасних текстильних виробів.

Аналіз останніх джерел

Сучасний спосіб життя зазвичай супроводжується тривалим сидінням за комп'ютером або іншим робочим столом, що може призвести до різноманітних проблем зі здоров'ям, зокрема, до навантажень на хребет та внутрішні органи [1,2,3]. У зв'язку з цим медичні експерти рекомендують використання ергономічних подушок та накидок, які можуть значно полегшити дискомфорт та запобігти розвитку небажаних ускладнень.

Уникнення навантажень на внутрішні органи також є важливою місією ергономічних подушок та накидок. Вони допомагають підтримувати правильну позицію тіла під час сидіння, що сприяє нормальному функціонуванню внутрішніх органів та запобігає виникненню проблем зі шлунково-кишковим трактом та іншими системами організму.

Використання ергономічних подушок та накидок може допомогти зменшити втому і стрес, пов'язаний із тривалим сидінням за робочим столом. Вони дозволяють розподілити навантаження на рівномірний спосіб, забезпечуючи максимальний комфорт та підтримку для всього тіла.

Використання матеріалів з натуральними наповнювачами має ряд важливих переваг, які роблять їх привабливими та ефективними для використання різного асортименту текстильних виробів, зокрема з профілактичною або лікувальною дією.

На думку багатьох дослідників [4,5,6] побічні продукти сільськогосподарської продукції можуть бути використані, як натуральні наповнювачі, що володіють рядом позитивних характеристик. Насамперед, натуральні наповнювачі виготовляють з природних матеріалів, таких як вовна, бавовна, гречана лузга, просо, тощо, що робить їх біорозкладними та менш шкідливими для довкілля порівняно з синтетичними аналогами. Деякі натуральні наповнювачі, такі як вовна або гречана лузга, є безпечнішими для людей з алергіями чи чутливою шкірою у порівнянні з синтетичними матеріалами. Крім того, натуральні матеріали мають високу теплоізоляційність та здатність забезпечувати комфортні умови для сну або відпочинку. Здатність до кращої вентиляції, що дозволяє повітрю вільно циркулювати та регулювати вологість, яка створює свіжість та комфорт у виробах. Вироби з натуральними наповнювачами можуть мати довгий термін служби, якщо правильно доглядати за ними, що дозволяє зменшити кількість відходів та сприяти сталому використанню ресурсів.

Загалом, використання текстильних виробів з натуральними наповнювачами сприяє створенню комфортного, безпечного та екологічно чистого середовища для нас самих та майбутніх поколінь.

Таким чином, **метою дослідження** є аналіз перспектив використання біорозкладних матеріалів у виробництві ергономічних текстильних виробів для зменшення впливу на довкілля та підтримки сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу

Україна володіє значним потенціалом у сфері використання поновлюваних джерел рослинної біомаси, і гречана лузга є одним із наявних ресурсів, які можна використовувати в різних технологічних процесах. Наукові дослідження в цій області спрямовані на вдосконалення технологій з використання гречаної лузги для отримання корисних продуктів, зниження втрат і оптимізації використання цього природного ресурсу (рис.1).

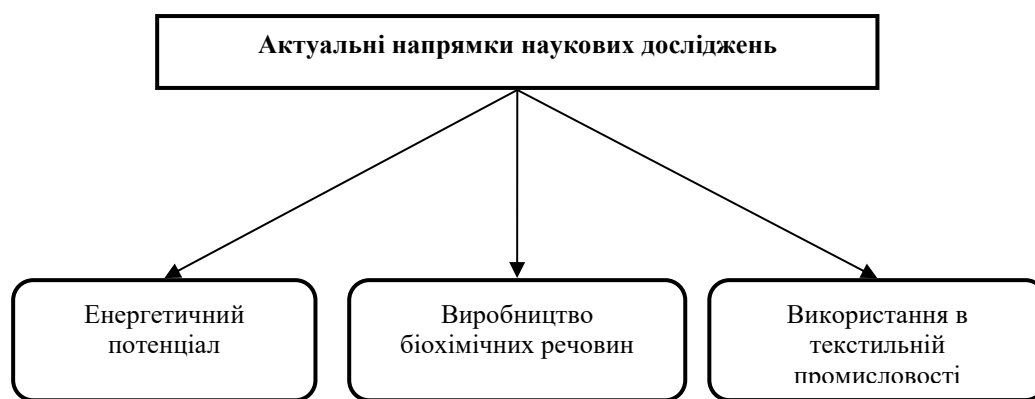


Рис.1. Актуальні напрямки наукових досліджень вдосконалення технологій з використання гречаної лузги

Гречана лузга містить значну кількість органічних речовин, які можуть бути використані для виробництва біопалива. Науковці зосереджуються на розробці технологій біопаливних систем, які дозволять ефективно використовувати гречану лузгу для виробництва енергії, знижуючи таким чином залежність від нестабільних джерел енергії та сприяючи енергетичній безпеці країни.

Гречана лузга містить багато корисних речовин, таких як дубільні танини, полісахариди та антиоксиданти, тому науковці вивчають можливості використання цих речовин у виробництві біохімічних

продуктів, таких як біополімери, косметичні засоби або добавки до харчових продуктів, що може сприяти розвитку біотехнологічної промисловості в Україні.

Однією із важливих галузей використання гречаної лузги є текстильна промисловість, яка шукає нові та інноваційні матеріали, здатні поліпшити якість продукції, зробити її більш екологічною і довговічною.

Дослідження і практичні приклади показують, що гречана лузга має ряд унікальних властивостей, які роблять її цінним ресурсом для виробників текстилю [7,8].

Гречка – традиційний харчовий продукт, який тривалий час широко використовують у всьому світі. Гречка містить велику кількість поживно корисних компонентів і може мати багато функціональних особливостей [6]. В Україні гречка може рости у будь-якому регіоні. Помірний клімат чудово підходить для цієї культури. Починаючи з 2020 року спостерігається тенденція зростання вирощування гречки, рис.2. [10].

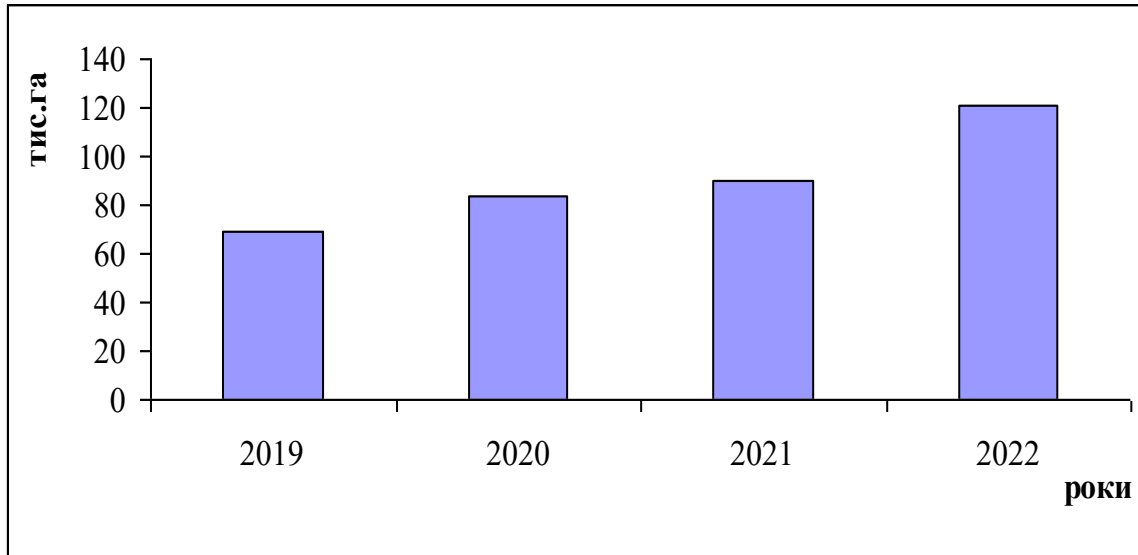


Рис.2. Посівні площі гречки в Україні на період 2019-2022 роках

Урожай гречки у 2022 році становив 147,7 тис. тонн, рис.3. Внутрішнє споживання цієї крупи в Україні становить понад 110 тисяч тонн щорічно, це дозволило аграріям експортувати частину врожаю у країни Європейського Союзу.

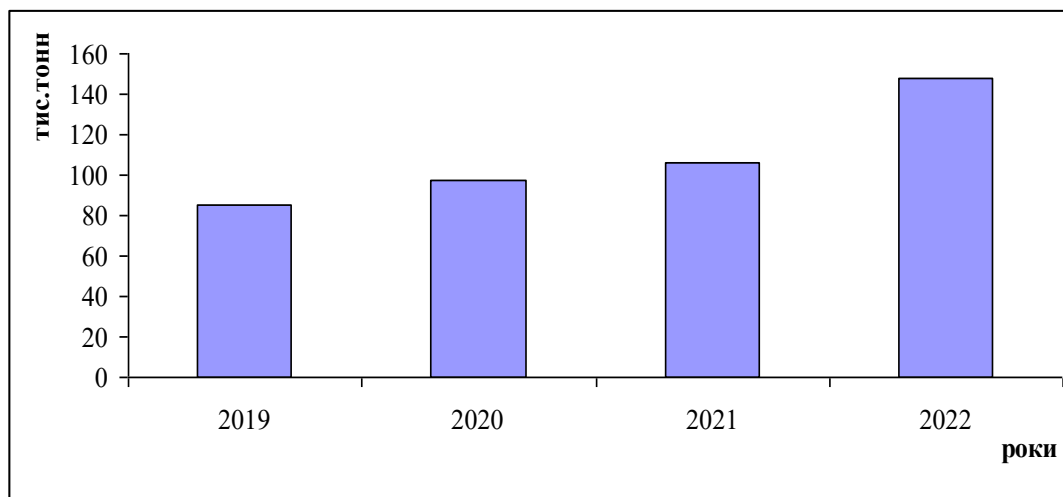


Рис.3. Валовий збір гречки в Україні у 2019-2022 роках

Історично склалося так, що гречка є частиною світового сільського господарства вже протягом 2000 років. До 2013 року Україна входила до основних лідерів найбільших виробників гречки. Зараз Україна та європейські країни значно відстають від Китаю лідера-виробника гречки. Попит на гречану крупу забезпечують Японія, Франція та Італія, рис.4. На інші країни припадає близько 38% світового імпорту.

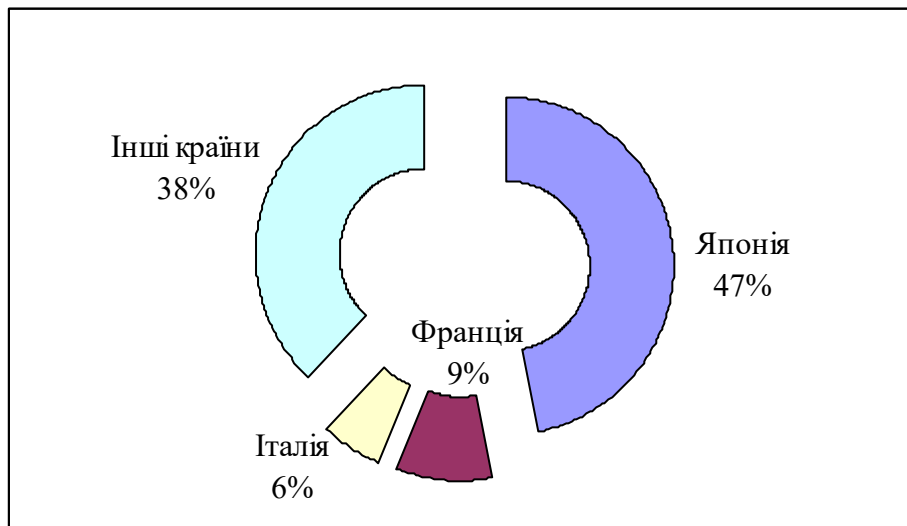


Рис.4 Світовий попит на гречану крупу

Зерно гречки покрито шкірястою оболонкою товщиною від 0,1 до 0,2 мм, яка охоплює все ядро, зростаючись при цьому з ним лише в середині основи, рис.5. Забарвлення оболонки може бути світло-сірим, сріблястим, темно-сірим, світлоричневим, темно-коричневим і навіть майже чорним. Воно може бути однотонним або з різними малюнками у вигляді точок, штрихів і ін. [11].

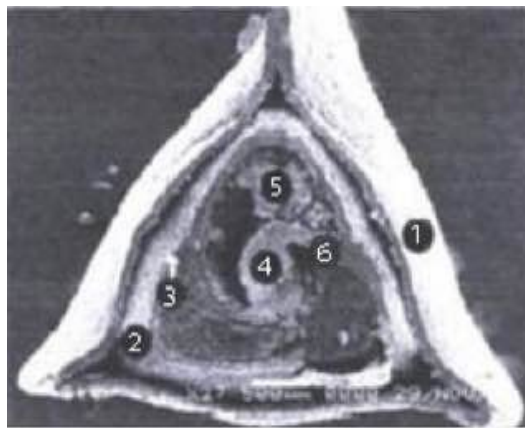


Рис. 5 Поперечний розріз зерна гречки, де 1 – лузга; 2 – насіннєва оболонка; 3 – алейроновий шар; 4 – зародок; 5 – крохмалистий ендосперм; 6 – сім'ядолі

Оскільки гречана лузга є повністю натуральним матеріалом, який не містить синтетичних добавок, це робить її екологічно чистою і безпечною для використання, особливо в побутових текстильних виробках, таких як подушки, матраци, та крісла. Гречана лузга легко адаптується до форми тіла, забезпечуючи підтримку і комфорт під час сну або відпочинку. Вона добре підтримує голову та шию, що сприяє здоровому сну і зменшенню навантаження на хребет. Завдяки своїй структурі гречана лузга має гарні терморегуляційні властивості. Вона не нагрівається під час використання, забезпечуючи прохолоду влітку, і не охолоджується, зберігаючи тепло взимку. Гречана лузга має природні антибактеріальні властивості, що знижує ризик розмноження бактерій і кліщів у текстильних виробках. Це робить її хорошим вибором для людей з алергією або чутливою шкірою. Лузга гречки є досить міцною і зберігає свої властивості протягом довгого часу, що робить вироби з нею більш стійкими до зносу. Гречана лузга не має неприємного запаху і з часом не накопичує сторонніх запахів, що важливо для комфортного використання. Гречану лузгу часто використовують як наповнювач для ортопедичних текстильних виробів. Такі вироби сприяють правильній підтримці голови і шиї, що допомагає запобігти болям у спині та шиї, а також забезпечують комфортний і здоровий сон завдяки анатомічній підтримці тіла, хорошу вентиляцію та комфорт під час тривалого сидіння. Феномен гречки полягає в універсальному використанні в різних галузях промисловості, зокрема текстильної, рис.6.

Відомо, що вплив на фізико-механічні, експлуатаційні та інші властивості композитів пов'язаний з низкою характеристик рослинних дисперсних наповнювачів. Найважливішими з них є хімічний склад, розмір частинок, методи попередньої обробки, умови зберігання, вміст і спосіб додавання рослинного дисперсного наповнювача, умови, вміст і спосіб додавання до композиційного матеріалу [12, 13].

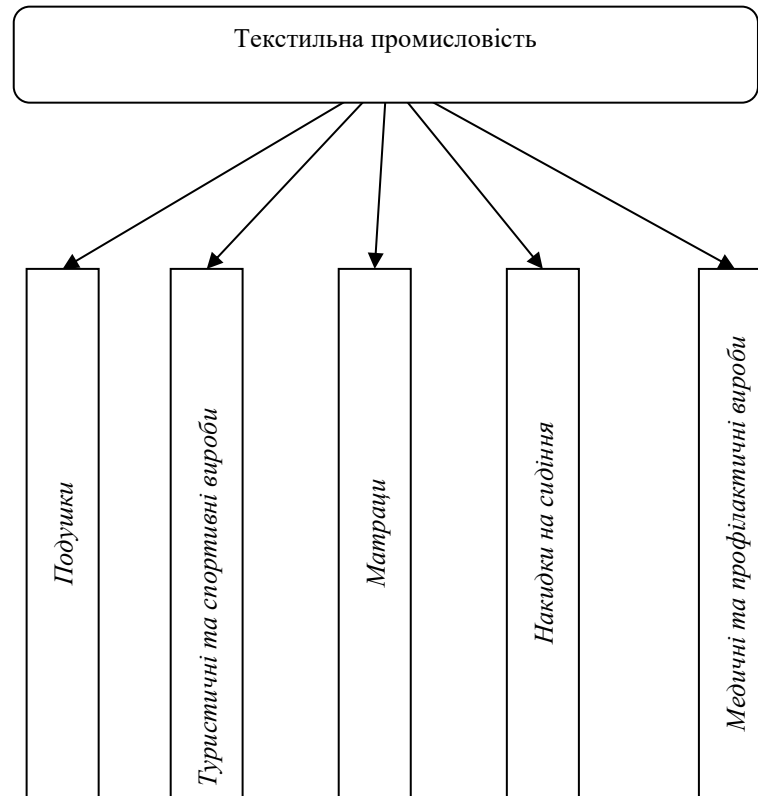


Рис. 6 Універсальність використання гречаної лузги у виробі текстильної промисловості

Хімічний склад гречаної лузги наведено в таблиці 1 [14].

Таблиця 1

Хімічний склад рослинних наповнювачів, у %

Рослинний наповнювач	Клітковина	Лігнін	Білок	Ліпіди	Протеїн	Зольність
Гречана лузга	29,40 – 39,7	30,87	1 – 5	1,60 – 4,42	4,09	1,49 – 5,0
Вівсяна лузга	48,80	17,2	4,0 – 4,9	0,50 – 1,8	5,20	4,30
Борошно хвої	44 – 52,2	27,3 – 30	-	5,2	0,4 – 4,6	0,2 – 1,5

Відповідно до таблиці 1 рослинні наповнювачі мають свій унікальний хімічний склад і властивості. На властивість міцності при статичному вигині впливає хімічний склад наповнювача.

Розглянемо ряд фізико-хімічних властивостей гречаної лузги які сприяють широкому використанню в текстильній промисловості, таблиця 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості гречаної лузги

Властивість	Застосування
Легкість і пористість (невелика вага, висока пористість)	Легкі гігієнічні текстильних виробів
Поглинання (адсорбційні властивості)	Наповнювачі для подушок та матраців
Ізоляційні	Теплоізоляційні текстильні вироби
Міцність, гнучкість	Вироби багаторазового використання

Аналіз фізико-хімічних властивостей гречаної лузги свідчить про те, що гречана лузга є ефективним наповнювачем для текстильних виробів різного асортименту.

Наповнювач з гречаної лузги для текстильних виробів належить до виду рослинних наповнювачів. Ретельно очищені, пропарені та відшліфовані зерна гречки мають форму порожніх пірамідок. В лушпинні не заводяться кліщі, не скупчується пил. Гречане наповнення надає виробам масажний ефект і тонкий приємний аромат [8].

Ортопедичні текстильні вироби із гречаною лузгою – це інноваційний продукт, який поєднує в собі природні матеріали та новітні технології для підтримки здоров'я хребта та загального комфорту організму.

Вони мають низку корисних властивостей, які роблять їх привабливим вибором для споживачів, хто піклується про своє здоров'я і комфорт [15-19]. Основні з них:

- гречана лузга відома своєю гіпоалергенністю. Вона є відмінним вибором для людей з чутливою шкірою та алергічними реакціями на штучні матеріали. Використання ортопедичних подушок з гречаною лузгою може сприяти здоровому сну без ризику алергічних реакцій;
- гречана лузга відома своїми антибактеріальними властивостями. Це допомагає зменшити ризик розвитку бактеріальних інфекцій та забезпечити здорове середовище для сну. Ортопедичні подушки з гречаною лузгою можуть бути особливо корисними для людей з підвищеним ризиком захворювань шкіри або дихальних шляхів;
- терморегуляція гречаної лузги дозволяє підтримувати оптимальну температуру під час сну. Вона може вбирати та випаровувати вологу, регулюючи температуру тіла та забезпечуючи комфортний сон;
- текстильні вироби з гречаною лузгою володіють властивістю формованості, що дозволяє їм адаптуватися до контуру тіла та підтримувати правильну позицію хребта. Це може допомогти уникнути болю в спині та розслабити м'язи після напруженого дня.

Висновки

Використання гречаної лузги в ортопедичних текстильних виробках, зокрема подушках (накидках) є екологічно чистим та економічно доцільним. Це природний матеріал, який може бути відновленим та використаним без негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини, що сприяє зменшенню екологічного сліду та відповідає концепції сталого розвитку. Після закінчення терміну служби, ергономічні текстильні вироби з наповнювачем з гречаної лузги, можуть природним чином розкладатися в ґрунті без негативного впливу на довкілля.

Таким чином, гречана лузга є цінним ресурсом в текстильній промисловості завдяки своїм екологічним, антибактеріальним, гіпоалергенним і експлуатаційним властивостям. Для збільшення терміну експлуатації ергономічних текстильних виробів необхідно застосовувати ресурсоощадні технології догляду за ними. Використання цього унікального матеріалу може допомогти зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище та створити текстильні вироби, які поєднують високу якість та інноваційні технології. Гречана лузга, яка раніше розглядалася як відходи виробництва гречки, зараз набуває великого інтересу як потенційний ресурс з великою кількістю можливих застосувань в текстильній промисловості, а також розширенням асортименту ергономічних текстильних виробів для профілактики захворювань та реабілітації.

Література

1. Mork P.J, Westgaard R.H. (2009). Back posture and low back muscle activity in female. computer workers: a field study. *Clin Biomech* Vol.24. P.169–175.
2. Ahmadov I. R., Valibeyova A. B., Hajiyeva G.M., Ganiyeva G.S., Isgandarova T.A. (2020). Effects of movement on exchange processes, organs, and systems, assessment of youth lifestyle and physical activity. *Health Scientific-practical journal*. No1. P. 108-112.
3. Barr K.P, Harrast M.A. Braddom R.L. Low back pain. (2010). *Physical Medicine & Rehabilitation* 4th ed Philadelphia, PA: Saunders Elsevier. P. 871–911.
4. Unal, H., Izli, G., Izli, N., & Asik, B. B. (2017). Comparison of some physical and chemical characteristics of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grains. *CyTA – Journal of Food*, 15(2), 257–265. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1245678>
5. Włoch, Marcin, and Paulina Landowska. "Preparation and properties of thermoplastic polyurethane composites filled with powdered buckwheat husks." *Materials* 15.1 (2022): 356.
6. Zwawi M. A review on natural fiber bio-composites, surface modifications and applications // *molecules*. – 2021. – Т. 26. – №. 2. – С. 404.
7. Інновація у виготовленні трикотажних виробів спеціального призначення / І. С. Минтус, Т. А. Дзикович // Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність : тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції (27-28 жовтня 2016 р., м. Херсон). – Херсон: ХНТУ, 2016. – С. 86-87.
8. Слізков, А. М., Г. М. Михайлова, and В. В. Осієвська. "Розроблення наукової класифікації текстильних виробів для сну з об'ємними наповнювачами на прикладі подушок." *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Технічні науки* (2018).
9. Ikeda, Kiyokazu. "Buckwheat composition, chemistry, and processing." (2002): 395-434.
10. Сільське господарство України за 2022 рік. Статистичний збірник. Державна служба статистики.
11. Кисельов В.Є. Гречка як джерело флавоноїдів / В.Є. Кисельов, В.Н. Коваленко, В. Г. Мінаєва. – Київ: Наука, 2005. – 185 с.
12. Petchwattana, N., Covavisaruch, S. (2013). Effects of rice hull particle size and content on the mechanical properties and visual appearance of wood plastic composites prepared from poly(vinyl chloride). *Journal of Bionic Engineering*, 10 (1), 110–117. doi: [https://doi.org/10.1016/s1672-6529\(13\)60205-x](https://doi.org/10.1016/s1672-6529(13)60205-x)

13. Danchenco, Y. M., Karev, A. I., Lebedev, V. V., Zavinsky, S. I., Troshin, O. G. (2017). Creation of environmentally safe materials and products based on secondary polyolefins and organic disperse fillers. *Intehrovani tekhnolohiyi ta enerhozberezhennia*, 4, 94–97
14. Карєв, А. І., and Ю. М. Данченко. «Вплив природи дисперсних органічних наповнювачів на фізико-механічні властивості композитів з вторинного поліпропілену.» (2016): 104-107.
15. The 8 Best Seat Cushions of 2024, Tested and Reviewed. <https://www.health.com/best-seat-cushions-for-back-pain-7372974>
16. Ortopedic seat. <https://www.amazon.com/Quotool-Cushion-Orthopedic-Support-Adjustable/dp/B074C9F45S>.
17. EKKOSEAT <https://www.ekkoseat.com/>.
18. Paraska S., Paraska V., Paraska G. (2017). Car seat care pillow. Patent for inventions 114680 UA, MPK B60N 2/58. № u 2016 10627 [in Ukrainian].
19. Ukrainian Research Institute of Design and Ergonomics <https://nau.edu.ua/science/ukrainskij-naukovo-doslidnij-institut-dizajnu-ta-ergonomiki.html>.

References

1. Mork P.J, Westgaard R.H. (2009). Back posture and low back muscle activity in female. computer workers: a field study. *Clin Biomech* Vol.24. P.169–175.
2. Ahmadov I. R., Valibeyova A. B., Hajiyeva G.M., Ganiyeva G.S., Isgandarova T.A. (2020). Effects of movement on exchange processes, organs, and systems, assessment of youth lifestyle and physical activity. *Health Scientific-practical journal*. No1. P. 108-112.
3. Barr K.P, Harrast M.A. Braddom R.L. Low back pain. (2010). *Physical Medicine & Rehabilitation* 4th ed Philadelphia, PA: Saunders Elsevier. P. 871–911.
4. Unal, H., Izli, G., Izli, N., & Asik, B. B. (2017). Comparison of some physical and chemical characteristics of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grains. *CyTA – Journal of Food*, 15(2), 257–265. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1245678>
5. Włoch, Marcin, and Paulina Landowska. "Preparation and properties of thermoplastic polyurethane composites filled with powdered buckwheat husks." *Materials* 15.1 (2022): 356.
6. Zwawi M. A review on natural fiber bio-composites, surface modifications and applications // *molecules*. – 2021. – T. 26. – №. 2. – S. 404.
7. Innovatsiia u vyhotovlenni trykotazhnykh vyrobiv spetsialnogo pryznachennia / I. S. Myntus, T. A. Dzykovych // *Suchasnyi stan lehko i tekstylnoi promyslovosti: innovatsii, efektyvnist, ekolohichnist : tezy dopovidei II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (27-28 zhovtnia 2016 r., m. Kherson)*. – Kherson: KhNTU, 2016. – S. 86-87.
8. Slizkov, A. M., H. M. Mykhailova, and V. V. Osievska. "Rozroblennia naukovo klasyfikatsii tekstylnykh vyrobiv dlia snu z obiemnymy napovniuvachamy na prykladі podushok." *Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu tekhnolohii ta dizainu. Serii Tekhnichni nauky* (2018).
9. Ikeda, Kiyokazu. "Buckwheat composition, chemistry, and processing." (2002): 395-434.
10. Silske gospodarstvo Ukrainy za 2022 rik. Statystychnyi zbirnyk. Derzhavna sluzhba statystyky.
11. Kyselov V.Ie. Hrechka yak dzherelo flavonoidiv / V.Ie. Kyselov, V.N. Kovalenko, V. H. Minaieva. – Kyiv: Nauka, 2005. – 185 s.
12. Petchwattana, N., Covavisaruch, S. (2013). Effects of rice hull particle size and content on the mechanical properties and visual appearance of wood plastic composites prepared from poly(vinyl chloride). *Journal of Bionic Engineering*, 10 (1), 110–117. doi: [https://doi.org/10.1016/s1672-6529\(13\)60205-x](https://doi.org/10.1016/s1672-6529(13)60205-x)
13. Danchenco, Y. M., Karev, A. I., Lebedev, V. V., Zavinsky, S. I., Troshin, O. G. (2017). Creation of environmentally safe materials and products based on secondary polyolefins and organic disperse fillers. *Intehrovani tekhnolohiyi ta enerhozberezhennia*, 4, 94–97
14. Kariev, A. I., and Yu. M. Danchenko. «Vplyv pryrody dyspersnykh orhanichnykh napovniuvachiv na fizyko-mekhanichni vlastyvoli kompozytiv z vtorynnoho polipropilenu.» (2016): 104-107.
15. The 8 Best Seat Cushions of 2024, Tested and Reviewed. <https://www.health.com/best-seat-cushions-for-back-pain-7372974>
16. Ortopedic seat. <https://www.amazon.com/Quotool-Cushion-Orthopedic-Support-Adjustable/dp/B074C9F45S>.
17. EKKOSEAT <https://www.ekkoseat.com/>.
18. Paraska S., Paraska V., Paraska G. (2017). Car seat care pillow. Patent for inventions 114680 UA, MPK B60N 2/58. № u 2016 10627 [in Ukrainian].
19. Ukrainian Research Institute of Design and Ergonomics <https://nau.edu.ua/science/ukrainskij-naukovo-doslidnij-institut-dizajnu-ta-ergonomiki.html>