



Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Людина. Суспільство» (5 червня 2024 р., м. Київ, Україна)

Handbook of the XXIV International Science Conference
«Ecology. Human. Society» (June 5, 2024, Kyiv, Ukraine)

ISSN (Online) 2710-3315

<https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2024.304935>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАСКУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ВИГОТОВЛЕНИХ З ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ

Владислава МІЩАНЧУК¹, Марина МЕЧИК¹, Оксана ПАВЛЕНКО²

¹Шосткинська спеціалізована школа I-III ступенів №1

Шосткинської міської ради Сумської області

вул. Чернігівська, 10, м. Шостка, 41100, Україна

²Шостинський інститут Сумського Державного Університету

вул. Леоніда Каденюка, 1, м. Шостка, 41100, Україна

e-mail: mishchanchukvladyslava@gmail.com

Анотація

Роботу присвячено дослідженню можливості використання у якості маскувального засобу стабілізованого трав'яного килиму на сітчастій основі. В роботі розроблена методика отримання маскувальних засобів з газонної трави шляхом вирощування на сітчаній підложці та обробки консервуючими засобами для збільшення строку зберігання.

Загальна концепція збереження біологічного матеріалу стосується інактивації води. Цього можна досягти шляхом фізичного видалення води з рослинної тканини або шляхом включення сполук, які зв'язуються з водою. Протягом багатьох років було запропоновано багато сумішей і процедур для збереження текстури та гнучкості шляхом заміщення вологи рослин на консервуючі агенти.

Технологія отримання маскувальних засобів з природної сировини включає стадії висівання газонної трави безґрунтовим способом на основу з затіняючої сітки, обробку розчинами консервантів, що мають у складі водо замісні речовини, зокрема, діетиленгліколь та гліцерин, та висушування трав'яної сітки на повітрі.

Отримані зразки маскувальної сітки після обробки консервантами у різних співвідношеннях досліджені за основними експлуатаційними показниками, такими як стійкість до зносу (крихкість), водопоглинення, збереження властивостей після зволоження. На основі цих досліджень обрано оптимальний склад консервуючої суміші, а саме водний розчин, що містить 15 % діетиленгліколю та 5 % гліцерину.

Ключові слова: *маскувальний засіб, газонна трава, стабілізація, консервація, гліцерин, діетиленгліколь.*

Під час бойових дій особливої актуальності набувають засоби маскування, оскільки саме їх використання допомагає зберегти особовий склад та техніку від очей ворога. . Війна також передбачає збір попередньої інформації про рух ворогу або шпигунство з метою отримання його планів. Для цього потрібне розумне спостереження. Знищити ворога не виявивши себе є ключовою стратегією для будь-яких військ. Камуфляж - це спосіб приховати певний об'єкт чи людину, зробити непомітною для інших. Концепція камуфляжу нав'яна природою. Вона має численні приклади, коли поєднання матеріалу, забарвлення та малюнку природного виду зливається з навколишнім середовищем [1].

Серед вимог, яким повинен відповідати камуфляжний засіб, основними є - адаптація до оточення, текстурна правдоподібність, легкість, стійкість до зносу, мінімальний вплив на довкілля, відсутність запаху, ефективність у будь-яку пору доби, ефективність на різних відстанях, стійкість до природних явищ, мобільність.

Таким, що найбільш відповідає вимогам правдоподібності та мінімального впливу на навколишнє середовище – є камуфляж з природної сировини. До таких матеріалів належать гілки, листя, каміння, голки хвойних дерев, кора, мох та лишайники, бруд та широкий спектр інших матеріалів, корисних для маскуванню. Недоліком природного камуфляжу є недовговічність та мало мобільність, необхідність на новому місці шукати відповідні матеріали для його створення.

Метою роботи було поєднання штучного та природного камуфляжу шляхом вирощування натуральної газонної трави на штучній сітчаній основі. Але газонна трава та будь яка рослинна сировина після висушування стає крихкою та швидко руйнується, тому основною задачею роботи був підбір консервуючих речовин для подовження строку експлуатації природної маскувальної сітки.

Людство здавна використовує засоби збереження рослин. Частіше за все це стосується збереження декоративних рослин та квітів з метою створення композицій тривалого використання. Ще у 1900 році було запатентовано спосіб збереження рослин з декоративною метою [2]. Метод полягав у видаленні клітинної води та заміщенні клітинного соку спиртом і гліцерином. В роботі [3] збереження зрізаного листя, кущів або дерев відбувається шляхом замочування зрізаних рослин у водному розчині гліцерину, який достатньо розведений для просочування стебел.

Це стосується не тільки зберігання декоративних рослин. В роботі [4] пропонується спосіб консервування газону для використання його у сувенірній продукції.

Однак проблема при збереженні рослинного матеріалу з використанням розчинів гліцерину полягає в тому, що часто відбувається стікання розчину гліцерину з поверхонь рослинного матеріалу. Особливо це помітно в умовах високої відносної вологості. Намистинки розчину гліцерину утворюються на поверхні і можуть навіть капати з рослинного матеріалу. До того ж гліцерин має велику гігроскопічність та поглинає вологу безпосередньо з повітря. Були зроблені різні спроби змінити або покращити збереження рослинного матеріалу за допомогою гліцерину. Хоча гліцерин залишається консервантом вибору для свіжого рослинного матеріалу, суттєві недоліки гліцерину спонукали деяких працівників у цій галузі шукати альтернативні консерванти. Наприклад, робота [5] описує спосіб обробки для збереження зрізаних квітів, який включає етапи висушування квітів з подальшим зануренням у розчин засобу, що має зволожуючі властивості, взятим з групи, що складається з поліолів, що включають гліцерин, етиленгліколь, діетиленгліколь, триетиленгліколь або їх суміші. Такі агенти, поглинаючись рослинним продуктом, не сушать його і дозволяють підтримувати його в стані, який по суті є його природним станом і з очікуваними характеристиками, які залишаються стабільними.

З огляду на вищевказане у якості консервуючих агентів для збереження гнучкості рослинного матеріалу були обрані гліцерин та діетиленгліколь як такі що повністю відповідають вимогам та найменш шкідливі для організму людей за умов тривалого контакту.

Виготовлення маскувального засобу включало такі етапи [6]:

1. Висівання суміші газонних трав «Універсальна», яка призначена для створення технічного, швидкого, так званого універсального зеленого трав'янистої покриття безгрунтовим методом на затіняючі сітку, розташовану у пластиковій ємності.

2. Після досягнення висоти трав'яного покриття близько 15 см полив припинявся і проводилася обробка газонного килиму розчинами консервуючих речовин різної

Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (5 червня 2024 р., м. Київ, Україна)

концентрації, з метою вибору оптимального співвідношення якості та вартості маскувального засобу. Обробка проводилася паралельно способом поливу трав'яного покриття та зрошування для вибору оптимальної методики.

3. Після обробки протягом 3-5 днів, коли відбувалося заміщення вологи на консервуючий агент – трав'яний килим висушувався на повітрі.

Весь цикл займав приблизно три тижні, що довше, ніж плетіння маскувальних сіток та кікімор вручну, але зважаючи на те, що одночасно можна вирощувати траву на великій площі, не докладаючи додаткових зусиль – цей метод може бути більш вигідним.

На рисунку 1 представлені етапи вирощування зразків маскувальної сітки з газонної трави.



Рис. 1. Стадії росту трави

У таблиці 1 представлені співвідношення консервантів у розчинах для обробки зразків. З огляду на літературні джерела максимальна концентрація водозаміщуючої добавки в розчині складає 40 %. З метою здешевлення процесу у наступних зразках відсоток реагенту зменшується.

Реагенти	Дослід № 1	Дослід № 2	Дослід № 3	Дослід № 4	Дослід № 5	Дослід № 6	Дослід № 7	Дослід № 8	Дослід № 9	Дослід № 10
ДЕГ	40%	35%	25%	20%	20%	15%	10%	10%	5%	10%
Гліцерин	—	5%	—	5%	—	5%	—	5%	5%	—

Після обробки консервантами та висушування були отримані зразки трав'яної сітки, які були використані для дослідження якісних характеристик. Середня маса 10 см² зразку склала 2,5 г.

На жаль в літературних джерелах відсутні методи аналізу відповідності до основних вимог маскувального матеріалу на основі газонної трави. Тому в роботі були розроблені методи випробувань, які демонструють якісні характеристики трав'яної сітки, як то – стійкість до зносу (крихкість), водопоглинення, збереження властивостей після зволоження та висушування.



Рис. 2. Зразки маскувальної сітки після сушіння

Визначення стійкості до зносу (крихкості)

Метод визначення стійкості до зносу розроблений з використанням механічного пошкодження зразків (тертя), що призводить до руйнування стебел трав'яного покриття. Зразки сітки попередньо зважувалися, а потім пошкоджувалися шляхом тертя, імітуючи активну експлуатації протягом 2 хв. Після цього зразки обтрисувалися від обламаних травинок та знову зважувалися. Втрата маси під впливом механічного пошкодження розраховувалася за формулою.

$$\Delta m = \frac{m_{\text{п}} - m_{\text{к}}}{m_{\text{п}}}$$

де $m_{\text{п}}$ – початкова маса зразку

$m_{\text{к}}$ – кінцева маса зразку після механічного пошкодження.

Результати визначень представлені у вигляді діаграми на рисунку 3. По осі абсцис наводиться номер дослід з позначенням способу обробки – п – полив, б – обприскування.

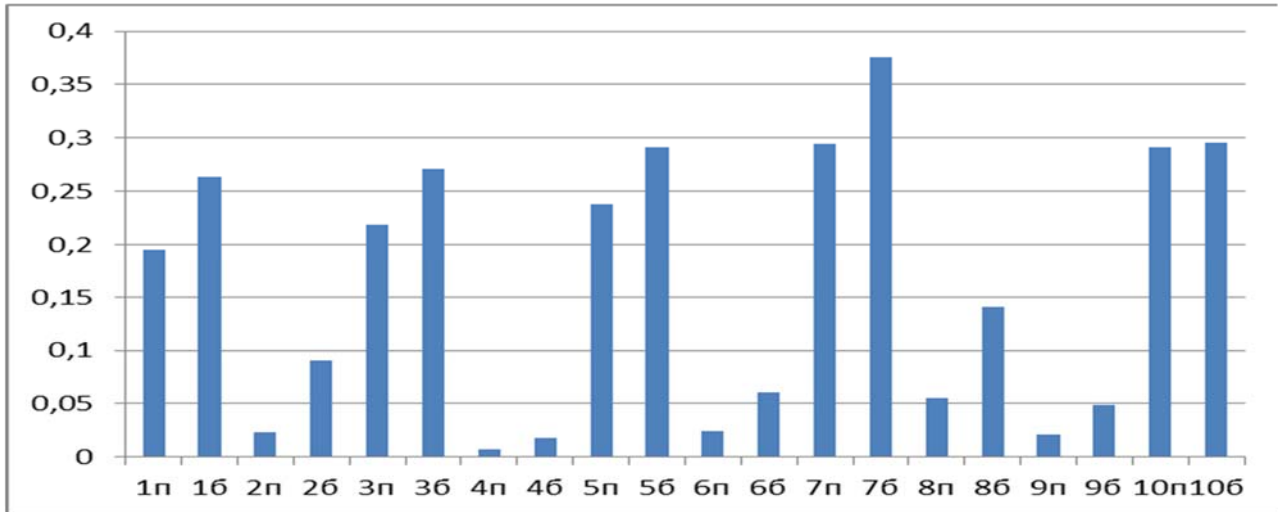


Рис. 3. Втрата маси зразків внаслідок механічного впливу, масова частка

Визначення здатності до водопоглинення вивчалася шляхом визначення коефіцієнту водопоглинення [7]. Зразок сітки попередньо зважували і заливали чистою водою до повного занурення. Досліди проводилися за температури 15° С протягом 30 хв. Після цього зразок відразу зважували. Вода, що витікала зі зразку в процесі зважування входила до загальної маси.

Коефіцієнт водопоглинення визначався за формулою:

$$K_{\text{в}} = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{с}}}{m_{\text{с}}}$$

де $m_{\text{в}}$ – маса вологого зразку

$m_{\text{с}}$ – маса сухого зразку

Результати визначень представлені у вигляді діаграми на рисунку 4.

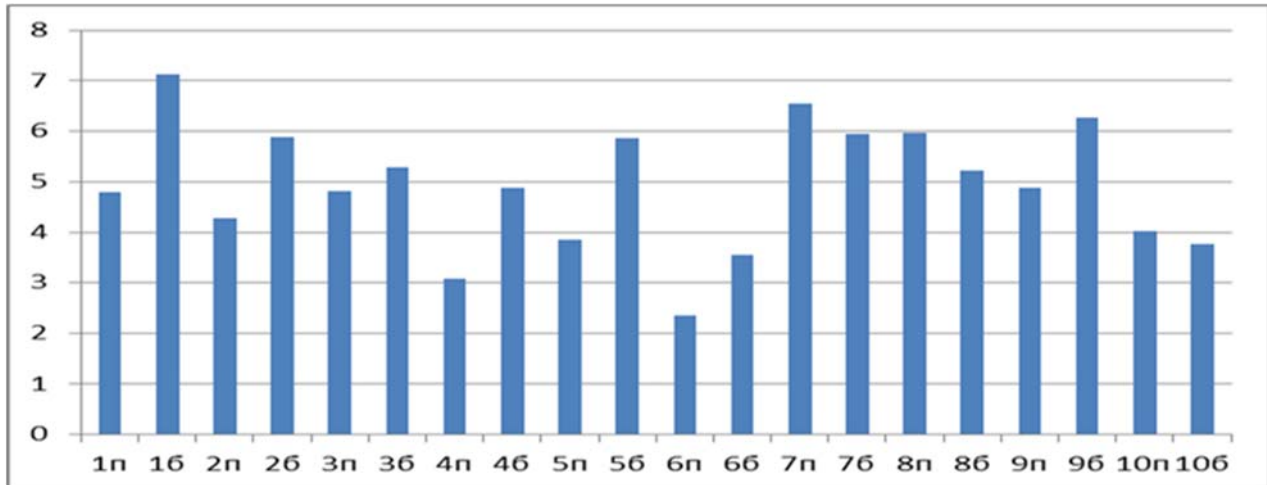


Рис. 4. Водопоглинення зразків, коефіцієнт водопоглинення

Головними природними явищами, які впливатимуть на трав'яну сітку є дощ та сніг. Тому для аналізу впливу природних явищ були використані зразки, на яких вивчалось водопоглинення трав'яної сітки. Ці зразки були висушені на повітрі протягом 5 днів та проаналізовані на стійкість до зносу за попереднім методом.

Результати визначень представлені у вигляді діаграми на рисунку 5.

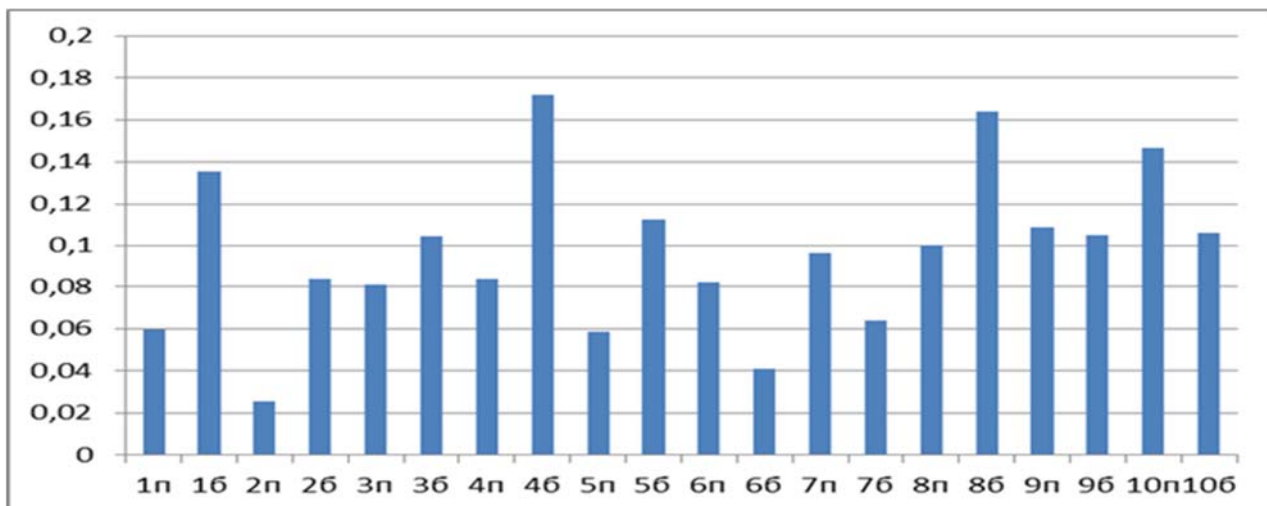


Рис. 5. Втрата маси зразків внаслідок механічного впливу після намочування протягом 30 хв та висушування

За результатами проведених експериментів можна стверджувати, що використання у якості консервуючих агентів для виготовлення засобів маскування гліцерину та діетиленгліколю можливе та економічно доцільне.

Як можна побачити, значну втрату маси після механічного впливу (рис.3) показали зразки без додавання гліцерину у якості пом'якшуючого засобу (зразки 1,3,5,7,10). Відсотковий вміст ДЕГ в цих зразках практично не впливає на значення втрати маси. На представленому рисунку також спостерігається залежність стійкості до зносу від способу обробки зразків. Практично для всіх зразків політий варіант (П) демонструє кращі характеристики.

Мінімальну втрату маси демонструє зразок, який оброблений розчином, що містить 20% діетиленгліколю та 5 % гліцерину (№4). Близькі значення мають зразки № 2, № 6 та № 9. А от № 8, який оброблений розчином, що містить 10% діетиленгліколю та 5% гліцерину – неочікувано має гірший результат. Можливо це пов'язано з неоднорідністю трав'яного покриття зразків.

З рисунку 4 можна зробити висновок, що всі зразки мають достатньо високе значення водопоглинення. Деякі з них збільшують масу в 6-7 разів після намокання. Але зважаючи на невелику початкову масу зразку, таке водопоглинення не є критичним в процесі експлуатації. До того ж зразки дуже швидко втрачають воду шляхом звичайного сушіння на повітрі.

За результатами дослідження найкращі показники має зразок № 6, який оброблений розчином, що містить 15 % діетиленгліколю та 5 % гліцерину.

На рисунку 7 представлені результати визначення впливу навколишнього середовища. Було досліджено показник стійкості до зносу зразків, які були витримані у воді та потім висушені. Як ми можемо спостерігати, загальна втрата маси внаслідок механічного впливу після обробки водою трохи зрівнялася. Ймовірно через часткове розчинення гліцерину у воді втрата маси парних зразків зросла. А непарних – навпаки знизилася. Загальна ж втрата маси всіх зразків зменшилася, ймовірно через залишковий вміст вологи у зразках після сушіння. Кращі результати за цим дослідом знову має зразок № 6.

Враховуючи результати досліджень оптимальний розчин для обробки рослинної сировини містить 15 % діетиленгліколю та 5 % гліцерину. Ця суміш дає мінімальні показники за всіма методами випробувань та є найбільш економічною з огляду на вартість реактивів. Оптимальний спосіб введення консерванту – шляхом поливу живої рослинної сировини.

Таким чином в ході роботи було досліджено якісні характеристики зразків маскувальних засобів з газонної трави, такі стійкість до зносу (крихкість), водопоглинення, збереження властивостей після зволоження та висушування.

За результатами проведеної роботи було обґрунтовано можливість використання газонної трави на основі з затіняючої сітки у якості маскувального матеріалу природного походження. Вона набагато легша за тканинні аналоги, менше поглинає вологу та швидко висихає.

Аналіз отриманих зразків маскувальної сітки свідчить про перспективність розвитку цього напрямку з метою виготовлення одночасно великих площин маскувальних матеріалів на відкритому повітрі або, наприклад, у спортивних залах шкіл.

Результатами даної роботи є розробка ефективної технології одержання маскувальних матеріалів з природної сировини.

Оптимальний розчин для обробки рослинної сировини містить 15 % діетиленгліколю та 5 % гліцерину. Зразки, політі цим розчином, показують найменше значення водопоглинення, оптимальні значення стійкості до зносу.

Можливі подальші дослідження у цьому напрямку спрямовані пришвидшення процесів обробки та сушіння готових сіток шляхом створення спеціальних умов.

Література

1. Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2009, July 15). camouflage. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/camouflage-military-tactic>
2. Patent GB190012835A *1900-07-171901-07-06Max BlaskopfAn Improved Process for the Conservation of Plants.
3. Patent FR2160310A1 *1971-11-191973-06-29Bachala Jean YvesPreservation of cut plants - by soaking in aqs glycerol
4. US4328256A *1978-08-181982-05-04Queen's University At KingstonPreservation of green plant tissues
5. US15/023,1182013-09-272014-09-26Method for preserving natural grass which has been extracted
6. Міщанчук В.Ю. Розробка технології виготовлення маскувальних Засобів з природної сировини / В.Ю. Міщанчук, М.Ю. Мечик, О.В.Павленко / Освіта, наука та виробництво: розвиток і перспективи: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Шостка, 25 квітня 2024 р. – Суми: СумДУ – С. 18-19.
7. Практикум з аптечної технології ліків : навч. посіб. для студ. вищ. навч. Закладів / О. І. Тихонов, С. О. Тихонова, О. П. Гудзенко та ін.; за ред. О. І. Тихонова, С. О. Тихонової. –Х. : Оригінал, 2014. – 448 с.

STUDY OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF MEANS OF MASKING FROM NATURAL RAW MATERIALS

Vladyslava MISCHANCHUK

Shostka Specialized School of I-III Degrees No. 1, Ukraine

Maryna MECHYK

Shostka Specialized School of I-III Degrees No. 1, Ukraine

Oksana PAVLENKO

Shostka Institute of Sumy State University, Ukraine

<https://orcid.org/0009-0005-5568-2832>

DOI: <https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2024.304935>

Keywords: *camouflage material, lawn grass, stabilization, preservation, glycerin, diethylene glycol.*

Abstract

The work is dedicated to the investigation of the possibility of using stabilized grass mats on a mesh base as a camouflage material. The methodology for obtaining camouflage materials from lawn grass by growing it on a mesh substrate and treating it with preservatives to extend its shelf life has been developed.

The general concept of preserving biological material involves water inactivation. This can be achieved either by physically removing water from the plant tissue or by incorporating compounds that bind to water. Over the years, many mixtures and procedures have been proposed to preserve the texture and flexibility by replacing the plant's moisture with preserving agents.

The technology for obtaining camouflage materials from natural raw materials includes the stages of sowing lawn grass hydroponically on a shading mesh base, treating it with preservative solutions containing water-replacing substances, such as diethylene glycol and glycerin, and air-drying the grass mat.

The obtained samples of the camouflage mesh, after treatment with preservatives in various proportions, were studied for key performance indicators such as wear resistance (brittleness), water absorption, and retention of properties after wetting. Based on these studies, the optimal composition of the preservative solution was selected, specifically an aqueous solution containing 15% diethylene glycol and 5% glycerin.