

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИКОРΟΣЛИХ РОСЛИН ДЛЯ ЕКСПЕНСИВНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ ДАХІВ В ЗОНІ ПОЛІССЯ

Рибак О.С., Пацева І.Г.

Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир
ke_ros@ztu.edu.ua, rig@ztu.edu.ua

Перед багатьма містами і громадами сьогодні стоїть завдання створення нових житлових і робочих просторів для своїх мешканців. Зростаючі міста і громади стикаються з інтенсивною конкуренцією за простір, а зелені насадження все частіше втрачаються через забудову в межах міста. Проте зелені насадження необхідні для регулювання свіжого, прохолодного повітря, зберігання дощової води, поповнення ґрунтових вод і забезпечення середовища існування для рослин і тварин. Багато міст вже страждають від ефекту теплового острова та повеней, спричинених сильними дощами, і ці проблеми, ймовірно, стануть ще серйознішими в міру прогресування кліматичних змін.

Озеленення дахів є важливим засобом пом'якшення або, принаймні, часткової компенсації негативних наслідків міської забудови. Загалом, науково підтверджено, що озеленення дахів має сприятливий вплив порівняно з не озелененням дахів, особливо з точки зору регулювання температури та утримання води [10].

Хоча деякі види озеленення дахів є сприятливими для біорізноманіття, звичайне широкомасштабне озеленення дахів часто все ще не забезпечує достатнього потенціалу середовища існування для флори і фауни. Однак використання місцевих дикорослих рослин може принести значні переваги завдяки збереженню та популяризації місцевої специфічної біорізноманітності [11].

Метою даної роботи є представлення інноваційної пропозиції щодо озеленення дахів з використанням дикорослих рослин, що походять з Поліського регіону. Ми розглядаємо цю статтю насамперед як джерело натхнення для впровадження та подальшого дослідження альтернативних форм зелених дахів. Незважаючи на обнадійливі результати кількох років досліджень іноземних вчених, довготривалі дослідження розвитку рослинності наразі відсутні. Ця стаття є «інструкцією» для людей, які займаються наукою та практикою у міському та ландшафтному плануванні, садівництві та озелененні, а також охороні природи в міських районах, які хотіли б дізнатися, як екстенсивні зелені дахи можуть бути розроблені для захисту та розвитку місцевого біорізноманіття. *Ключові слова:* екстенсивні зелені дахи, дикорослі рослини, біорізноманіття, луки, насіння.

Study of wild plants for extensive greening of roofs in the forest area. Rybak O., Patseva I.

Today, many cities and communities face the task of creating new living and working spaces for their residents. Growing cities and communities face intense competition for space, and green space is increasingly being lost to urban development. However, green spaces are necessary to regulate fresh, cool air, store rainwater, recharge groundwater, and provide habitat for plants and animals. Many cities already suffer from the heat island effect and flooding caused by heavy rains, and these problems are likely to become more severe as climate change progresses.

Greening of roofs is an important means of mitigating or at least partially compensating the negative effects of urban development. In general, it has been scientifically proven that greening roofs has a beneficial effect compared to no greening of roofs, especially in terms of temperature regulation and water retention [10].

Although some types of green roofs are beneficial for biodiversity, conventional large-scale green roofs often still do not provide sufficient habitat potential for flora and fauna. However, the use of native wild plants can bring significant benefits through the conservation and promotion of local specific biodiversity [11].

The purpose of this work is to present an innovative proposal for greening roofs using wild plants originating from the Polissky region. We see this article primarily as a source of inspiration for the implementation and further research of alternative forms green roofs. Despite the encouraging results of several years of research by foreign scientists, there are currently no long-term studies of vegetation development. This article is a «how-to» for academics and practitioners in urban and landscape planning, horticulture and landscaping, and conservation in urban areas who would like to learn how extensive green roofs can be designed to protect and enhance local biodiversity. *Key words:* extensive green roofs, wild plants, biodiversity, meadows, seeds.

Масштабне озеленення дахів на бідних на поживні речовини мінеральних субстратах часто зазнає впливу екстремальних умов навколишнього середовища – тривалих посушливих періодів і високих температур протягом вегетаційного періоду. В Україні це сухі та напівпосушливі луки, які також називають бідними луками, а в деяких регіонах – сухі вапнякові (наприклад, худі вапнякові луки з фітосозологічною класифікацією *Festuco Brometea*) та силікатними ґрунтами (*Koelerio Corynephoretea*). Подібні умови зустрічаються і на луках [1]. Види рослин цих рос-

линних форм загалом пристосовані до сухих, бідних на поживні речовини умов [2]. Однак дослідження показали, що порівняно з історично культивованими луками, екстенсивно зарослі дахи з відносно тонкою рослинною основою мають значно обмежені запаси води під час тривалих посушливих періодів [3]. Іншими словами, історично культивовані бідні луки не можуть використовувати весь спектр видів, оскільки деякі види мають дуже глибоке коріння.

Чим свіжіші та багатші на поживні речовини умови озеленення даху, тим вищі вимоги до польових

квітів. Луки і узбіччя також можуть бути використані для екстенсивного озеленення дахів, якщо є більша або триваліша доступність води, наприклад, завдяки товщому шару ґрунту, затіненню або зрошенню, де це необхідно. Орні польові квіти і види, які ростуть на посушливих і різноманітних сухих сільськогосподарських землях, також можуть бути використані для розширення видового спектру, оскільки вони, як правило, мають вищий потенціал для відновлення після порушення [4].

У Полінезійській низовині види рослин для озеленення дахів обираються на основі типових пасовищ і пов'язаних з ними типів рослинності в регіоні. З фітосоціологічної точки зору рослинність поліських пасовищ в основному класифікується як *coelenterio corupneforetea* (піщані сухі луки, кам'янисті луки, кам'янисті осипи та кам'яниста рослинність). *Nardo carnatea* (злакові трави, чагарникові пустища та очеретяні луки). Крім того, в цих оселищах зустрічається ціла організація мезічних луків і сухих рудеральних луків (*Dauso Melilotion*). Огляд літературних джерел, присвячених вивченню флори та рослинності цієї території, дозволив скласти список видів рослин, придатних для висаджування на дахах (11). Ми відібрали види, адаптовані до сухих, бідних на поживні речовини умов. Це види з вмістом вологи (F-число) ≤ 4 та азоту (N-число) ≤ 5 . Зокрема, ми відібрали види з м'яккою, витривалою, а в деяких випадках середньорозвиненою морфологією листка. Окрім дворічних та багаторічних видів, які зазвичай використовуються для озеленення дахів, були також включені однорічні види, оскільки вони можуть швидко давати квітучу зелень вже в перший рік. Крім того, вони можуть відігравати роль «заповнювачів прогалів» під час екстремальних посушливих періодів, коли втрачаються багаторічні види (наприклад, ряска звичайна *Erodium cicutarium*, мітлиця лісова *Myosotis arvensis*, чебрець піщаний *Arenaria serpyllifolia* та фіалка триколірна *Viola tricolor*).

На дахах з більш сприятливим водопостачанням, таких як затінені або зелені ділянки з високою здатністю до накопичення води, повинні домінувати бобові, такі як конюшина польова *Trifolium arvense* і конюшина звичайна *Trifolium campestre*, принаймні, протягом перших кількох років. На великих площах це не є проблемою, але на великих площах з достатньою кількістю води ці види слід висівати рідко і збирати рано, щоб не пригнічувати інші види. Ці види також можна не висівати.

Навіть у великих садах на дахах, де субстрат є тонким, а доступність води низькою, тимчасові водно-болотні угіддя можуть виникати на невеликих ділянках, незважаючи на належне впровадження та обслуговування.

Такі ділянки не були в центрі уваги проекту, але спостереження показали, що за умови рівномірного забезпечення водою такі види підходять для рослинності на таких ділянках: мох зозулинці *Lychnis flos-cusculi*, вузлувата пирійна трава *Scrophularia nodosa*,



А



Б



В

Рис. 1. Типова регіональна лугава рослинність як область пошуку придатних диких рослин для екстенсивних зелених дахів (А – гвоздика трав'яниста *Dianthus deltooides* і просинець коренистий *Hypochaeris radicata*; Б – булавоносець сіруватий *Corynephorus canescens*, очиток їдкий *Sedum acre*, нечуйвітер звичайний *Pilosella officinarum*; В – фіалка триколірна *Viola tricolor*; роговик ланцетолістий *Cerastium holosteoides*)

мітлиця червона *Silene dioica*, суріпиця звичайна *Barbarea vulgaris*.

Дикорослі рослини зазвичай пристосовані до екологічних умов місцевості.



Рис. 2. Пізніша стадія сукцесії типового для регіону піщаного сухого пасовища з домінуючим дерев'ям *Achillea millefolium*, переходить до щавлю горобинного *Rumex acetosella* і льнонок звичайний *Linaria vulgaris*

Адаптація. Умови навколишнього середовища змінюються просторово (і в часі), і генетичний обмін часто не відбувається у віддалених популяціях видів рослин. Такі популяції відрізняються як генетично, так і за адаптивними механізмами. Тому важливо звертати увагу на походження дикорослих видів рослин, які використовуються в заходах з озеленення, щоб зберегти і розвинути типове біорізноманіття регіону.

З екологічної точки зору, навіть для озеленення дахів має сенс використовувати насіння дикорослих рослин та посадковий матеріал місцевого походження [5].

Щодо озеленення дахів як природоохоронної вимоги та внеску в біорізноманіття, є пряме посилання на рекомендації FLL щодо озеленення дахів з використанням місцевого насіння [6]. На основі швейцарського стандарту «Озеленення дахів» (SIA 2013) та німецької регіональної концепції насіння та місцевих посадкових матеріалів Прассе та ін. [7] для

озеленення дахів були запропоновані різні якості екологічного походження (табл. 1).

При реалізації проектів озеленення дахів особливо високої якості з точки зору охорони природи рекомендується шукати місцеві донорські території. Наприклад, у випадку прямого лісозаготівельного методу рекомендується шукати негусті пасовища. Зацікавлені сторони повинні зв'язатися з місцевими природоохоронними органами та асоціаціями, біологічними науково-дослідними установами та власниками потенційних донорських територій перед плануванням. Деякі види, які можна використовувати для озеленення дахів, також зустрічаються в дикій рослинності в містах (наприклад, кедровий мох *Arenaria serpyllifolia*, перстач срібляста *Potentilla argentea*, синюха звичайна *Echium vulgare*). Помірний збір насіння в некомерційних цілях не заборонений, якщо вони не занесені до Червоної книги.

Насінництво легко організувати. На жаль, наразі на європейському ринку дикорослих рослин, а тим більше в Україні, немає регіональних сумішей насіння для озеленення дахів. Зацікавленим сторонам слід звертатися безпосередньо до сертифікованих виробників та дилерів насіння дикорослих рослин і вибирати з насінневих сумішей, представлених у Додатку.

При плануванні насінневих сумішей іншого походження, на додаток до основних напрямків регіональної насінневої концепції [7], рекомендується звернутися за порадою щодо використання та доступності насіння до експертів, знайомих з флорою відповідного регіону. За необхідності слід також залучати спеціалізовані установи. Важливо уникати широкого використання сумішей видів рослин на певній території, що призводить до змін у місцевій флорі, які є сумнівними з точки зору збереження.

Таблиця 1

Природоохоронні якості походження рослинного матеріалу для зелених дахів (на основі SIA 2013 [8] та Прассе [9])

Високий	Походження		Рослинний матеріал
Природний заповідник – професійна якість	Місцеве	Територія у власності	Насіння в тому числі обмолот та відходи відповідних донорів площ або проміжного розмноження
	Природна зона*		
	Регіон**		
	Середня Європа	Не резидент	Як правило, немає дикорослих форм, рослини модифіковані селекцією, зазвичай невідомо
Глобальне			
Низький			

Література

1. Dierschke H. Syntaxonomische Gliederung. In: Ellenberg H. & Leuschner C. [Hrsg.]: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 2010. S. 1136-1146.
2. Ellenberg H. & Leuschner C. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 2010. S. 1357.
3. Schröder R. & Kiehl K. Extensive roof greening with native sandy dry grassland species: Effects of different greening methods on vegetation development over four years. Ecological Engineering 145, 2020.
4. Kiehl K., Jeschke D. & Schröder R. Using native plant species of dry sandy grasslands for roof greening in northwestern Germany opportunities and challenges. In: Catalano C., Andreucci M. B., Guarino R., Bretzel F., Leone M. & Pasta S. [Hrsg.]: Urban services to Ecosystems: Green infrastructure benefits from the landscape to the urban Scale. Springer, Berlin, 2021

5. Рибак О.С., Пацева І.Г. Екологічні основи аналізу впливу «зелених» дахів на міський клімат в урбоценозах. Вісник хмельницького національного університету, 2023 (327). 5(2). С. 103-107.
6. Рибак О., Пацева І. Зелені дахи як елемент децентралізованого управління дощовою водою. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. 2. С. 40–46.
7. Пацева І. Г. , Барабаш О. В. , Мельник-Шамрай В. В. , Шамрай В. І. , Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023. № 4 (493) . С. 205-211
8. FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen: Dachbegrünungsrichtlinie. 6. Ausgabe. Bonn, 2018. S. 158.
9. FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut. 1. Ausgabe. Bonn, 2014. S. 150.
10. Prasse R., Kunzmann D. & Schröder R. Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wildpflanzenaatgut krautiger Pflanzen: Unveröffentlichter Abschlussbericht DBU-Projekt (AZ: 23931). Hannover, 2010. S. 166.
11. SIA Schweizerischer Ingenieur und Architekten-Verein [Hrsg.] Begrünung von Dächern. Schweizer Norm 564 312. sia 312:2013 Bauwesen, Zürich, 2013. S. 24.
12. Prasse R., Kunzmann D. & Schröder R. Forschungsprojekt Regiosaatgut – Grundlagen für bundeseinheitliche Regionalisierung der Wildpflanzenproduktion (Saat- und Pflanzgut). Natur in NRW 2/2011: 30-32.
13. Oberndorfer E., Lundholm J., Bass B., Coffmann R.R., Doshi H., Dunnett N., Gafn S., Köhler M., Liu K.K.Y. & Rowe B. Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions and Services. BioScience 57, 2007. S. 823-833.
14. Williams N.S.G., Lundholm J. & Macivor J.S. (2014): Do green roofs help urban biodiversity conservation? Journal of Applied Ecology 51. 2014. S. 1643-1649.