

УДК 504+620.9: (712)

Т.М. ТКАЧЕНКО

АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФІТОЦЕНОЗУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗЕЛЕНИХ ПОКРІВЕЛЬ

***Анотація.** Розглянуто адаптаційний потенціал фітоценозу енергозберігаючої зеленої покрівлі степового типу. Встановлені строки формування стійкого степового рослинного співтовариства. Виявлено перспективний асортимент рослин в умовах помірно-континентального клімату.*

***Ключові слова:** енергозберігаючі зелені покрівлі, адаптаційний потенціал, фітоценоз.*

Інтерес до альтернативних джерел енергії та енергозберігаючих технологій виник в Європі та Америці в 1970 році, коли країни-експортери нафти ввели ембарго на її постачання. З тих пір енергозберігаючі технології розвиваються і удосконалюються. Одним з перспективних напрямків енергозбереження є дахове озеленення.

Актуальність даного напрямку пов'язана не тільки з економічним, а й з екологічним аспектом. Зелені покрівлі особливо актуальні в містах, де через дорожнечу землі й ущільнену забудову немає місця класичному озелененню. При цьому техногенне навантаження негативно позначається на екології й здоров'ї людей. У цьому випадку зелені покрівлі можуть одночасно служити місцем рекреації, вирішувати енергетичні та екологічні проблеми.

Позитивні сторони покрівельного озеленення:

1. Ефект кондиціонування.
2. Шумоізолюючий ефект.
3. Санітарно-гігієнічний ефект (150 м² трав'яної покрівлі задовольняють річну потребу в кисні ста людям).
4. Естетичний ефект.
5. Рекреаційний ефект (місце відпочинку).
6. Економічний ефект (знижують кількість води, що затоплює вулиці під час дощу; природний захист покрівлі від ультрафіолетових променів і механічних пошкоджень; підвищують ринкову вартість приміщень на верхніх поверхах).

При всіх позитивних моментах, створення зелених покрівель – трудомісткий процес. Основні проблеми, що виникають при їх створенні, можна розділити на дві групи:

1. Підбір і правильне укладання покрівельних шарів.
2. Підбір і правильне розміщення рослинного матеріалу.

Помилки в першому і другому випадку призводять до погіршення якості зеленої покрівлі, зниження її екологічної безпеки, зменшення терміну експлуатації та інших негативних результатів, що тягнуть за собою додаткові економічні витрати.

Мета роботи

Розглянути адаптаційний потенціал фітоценозу на створеному об'єкті дослідження в міському середовищі у помірно-континентальному кліматі.

Завдання дослідження:

1. Розробка асортименту рослин і ґрунтового субстрату для покрівельного озеленення інтенсивного типу в умовах України.
2. Створення експериментального об'єкта.
3. Виявлення термінів утворення стійкого фітоценозу.
4. Дослідження адаптації фітоценозу до кліматичних регіональних особливостей.

Об'єкт і методи дослідження

Об'єктом наших досліджень була плоска покрівля приватного будинку, піднята над поверхнею землі на висоту 12 м. Загальна площа покрівлі становить 1443,75 м². При цьому площа території, що озеленюється, становить 200 м². Було зроблено інтенсивне озеленення покрівлі (передбачається можливість виходу людей на дах) зі степовим типом озеленення. Даний тип озеленення найбільш прийнятний для посушливих кліматичних умов регіону. У нашому випадку створення зеленої покрівлі здійснювалося спільно з архітекторами і будівельниками, використовувалося 9 підготовчих шарів [1, 2]. Шар ґрунтового субстрату робився на основі ґрунту, піску, керамзиту, перліту, торфу, глини і подрібненої кори. Товщина шару – 0,80 м (з урахуванням ущільнення). Для додаткового зволоження ґрунту на даху був встановлений автополив. З метою дотримання техніки безпеки вся поверхня даху була обнесена парапетом заввишки близько 1 м. В межах композиційної частини даху для полегшення ходіння і поливу були прокладені спеціальні доріжки з кераміки, що нагадують деревні спилати.

Загальний стан рослин після зимівлі ми оцінювали візуально за 5-бальною шкалою: 5 – відсутність слідів загибелі рослин; 4 – незначні пошкодження; 3 – загибель приблизно половини рослин; 2 – загибель більше половини рослин; 1 – повна загибель або збереження одиничних рослин. Крім цього, визначалася здатність рослин переносити несприятливі літні умови: сильне підвищення температури. Стан рослин в цей період також визначався візуально за цією ж шкалою [3].

Експериментальна частина. Висадка рослин. Створення композицій

Перед висадкою рослин ґрунту дали час для осідання і утруски. Крім того, в ґрунт було внесено комплексне мінеральне добриво в гранулах тривалої дії. Через 1,5 місяця приступили до висадки рослин. Перш за все, відзначимо, що степові рослини належать до тих видів, які не вимагають обтяжливого догляду. Вони стійкі до високих температур і посухи. Газон, який ми використовували для висадки (виробництво Голландія), є низькорослим і не потребує стрижки. Ґрунтопокривні багаторічники щільним килимом розростаються на вільному просторі, роблячи його декоративним і позбавляючи від постійної

прополки бур'янів і розпушування ґрунту. Висадка рослин здійснювалася в кінці літа (третя декада серпня) – на початку осені, коли спала спека. Використовувалися рослини кількох типів: багаторічні ковили, газон, почвопокровні і квітучі трави. Навантаження з композицій рослин розподілялося таким чином, щоб найважчі її частини припадали на несучі конструкції, тобто знаходилися по кутах. Найважчими композиціями були композиції з ковили і квітучого різнотрав'я (осоки, декоративних луків). У місцях, де були відсутні композиційні форми, висівали газон і використовували почвопокровні багаторічники: седуми та ін. Завдяки застосовуваним рослинам і композиціям, ми намагалися надати зеленому даху максимально природний степовий вигляд (рис. 1).



Рис. 1 – Інтенсивна зелена покрівля зі степовим типом озеленення

Ковили, луки і почвопокровники висаджувалися з відкритою кореневою системою. Вони були місцевої інтродукції, привезені без контейнерів і відразу висаджені у ґрунт. Тому після висадки їх треба було добре заливати водою для кращого вкорінення. Багаторічні квітучі рослини купувалися в контейнерах. Тому їх вкорінення викликало менші побоювання.

Стійкість біоценозу до кліматичних дій

Фенологічні спостереження за рослинами повинні бути проведені в динаміці. Тільки тоді можна зробити певні висновки. В іншому випадку, вивчаючи морозостійкість рослин, слід вдаватися до різних хімічних і анатомічних досліджень. У нашому випадку фенологічні дослідження проводилися протягом 7 років: з 2006 по 2013 рр. Тому отримані результати є точними і дозволяють зробити конкретні висновки про результати приживлюваності рослин при «інтенсивному степовому озелененні» покрівлі.

Найбільший відпад рослин відбувся після першої зимівлі. Перша зима була сніжною. На даху утворилася снігова кірка. Щоб уникнути випрівання, кірку проколюють в декількох місцях для доступу кисню. Згідно зі спостереженнями, відпаду піддалися ковили (приблизно 50%). За шкалою – 1 бал; повна загибель рослин без відновлення. Дану обставину ми пов'язуємо не тільки з дією низьких зимових температур, але і з відкритою посадкою цих рослин (нагадаємо, що коренева система була не в контейнері, рослини викопувалися з ґрунту, привозилися на об'єкт, де відразу висаджувалися в ґрунт і добре проливалися водою). Інші види оцінювалися в 4 бали (незначні пошкодження). Також були окремі «плішини» на газоні. У середині весни ковили замінили на нові. При цьому використовувалися більш молоді екземпляри з менш розвинутою кореневою системою. Це було зроблено з тих міркувань, що більш молоді і менш розвинуті корені мають кращу приживлюваність і швидше розвинуться в новому обсязі ґрунту. «Плішини» на газоні ліквідували додатковим посівом насіння. Посушливі умови рослини переносили нормально. У місцях, де почвопокривники ще недостатньо розрослися і було видно ґрунт, він тріскався. У цьому випадку його необхідно було рихлити вручну. При сильній посусі включався автоматичний полив.

У другу зиму всі ковили перезимували нормально і були оцінені в 4 бали (незначні пошкодження). Також були оцінені й інші рослини.

Надалі, після зимівлі рослини виходили з 3–4 балами (загибель S і незначні пошкодження). Однак, у вегетаційний період рослини повністю відновлювалися і розросталися. Вже на 3-й рік можна говорити про формування стійкого рослинного співтовариства – «штучного степового біоценозу», який самостійно регулює свою чисельність. У рослин спостерігався гарний розвиток кореневої системи (куртина у злаків), самосів. Існування стійкого рослинного співтовариства ми спостерігаємо і в даний час. На 4-й рік ми зробили деяке проріджування рослинності. В 2010 і 2011 роках основна маса рослин благополучно перенесла зимівлю і була оцінена в 4 бали (незначні пошкодження). Два бали (загибель більше S видів) спостерігалися серед ґрунтопокривних седумів. Однак навесні ці рослини інтенсивно розрослися.

Фенологічні спостереження за зеленим дахом у 2011–2013 рр.

Зима 2011–2012 рр. була аномальною за температурними умовами. Аномальність спостерігалася в тому, що у грудні та 1–2-й декадах січня спостерігалися невисокі температури: 0 – -5°C. З третьої декади січня температури сильно знизилися до -19°C – -25°C. Таким чином, ми спостерігали адаптаційні можливості рослин в умовах зеленого даху, де об'єм ґрунту невеликий. Дані фенологічних спостережень представлені у таблиці 1.

Фенологічні спостереження проводилися взимку, але основні дані щодо наслідків дії низьких зимових температур ми отримали весною, коли почалася вегетація рослин. Загальний стан рослин після зимівлі ми оцінювали візуально за 5-бальною шкалою. Можна зробити висновок, що цієї зими всі рослини зі степового біоценозу отримали серйозні пошкодження. Тому по шкалі фенологічної оцінки ми не примінили 4 та 5 балів.

Таблиця 1. Фенологічні спостереження за рослинами «зеленого даху» у 2011–2013 рр.

№ з/п	Назва	Бал	Рівень пошкодження
1.	Ковила	2	загибель більше 50%
2.	Типчак	3	загибель 50% рослин
3.	Шавлія поникла	3	загибель 50% рослин
4.	Шавлія ефіопська	3	загибель 50% рослин
5.	Зопник колючий	3	загибель 50% рослин
6.	Армерія приморська	1	повна загибель
7.	Айстра альпійська	1	повна загибель
8.	Айстра багаторічна	2	загибель більше 50%
9.	Бурачок скельний	2	загибель більше 50%
10.	Гвоздика трав'янка	1	повна загибель
11.	Гіпсфіла (качим)	2	загибель більше 50%
12.	Горець брусніколистий	3	загибель 50% рослин
13.	Звіробій багатолістяний	3	загибель 50% рослин
14.	Іберіс вічнозелений	3	загибель 50% рослин
15.	Ірис козацький	1	повна загибель
16.	Ірис сибірський	3	загибель 50% рослин
17.	Мильнянка	2	загибель більше 50%
18.	Пижма	2	загибель більше 50%
19.	Полин	3	загибель 50% рослин
20.	Чебрець повзучий	3	загибель 50% рослин
21.	Перловник	3	загибель 50% рослин
22.	Осока повисла	3	загибель 50% рослин
23.	Шоломниця	3	загибель 50% рослин
24.	Вербейник	2	загибель більше 50%
25.	Гіпсофіла	2	загибель більше 50%
26.	Щучка звивчаста	2	загибель більше 50%
27.	Колосняк	2	загибель більше 50%
28.	Овсець	2	загибель більше 50%
29.	Лабазник	2	загибель більше 50%
30.	Молочай	2	загибель більше 50%
31.	Волошка	1	повна загибель

Аналізуючи дані фенологічних спостережень, ми прийшли до висновку, що 1 бал (повна загибель рослин, не спостерігається відновлення надземної частини) спостерігається у 5 видів рослин: армерія приморська, айстра альпійська, гвоздика трав'янка, ірис козацький, волошка. Всі ці рослини повністю випали зі степового біоценозу. Тому потребується їх заміна у біоценозі іншими видами рослин.

Тринадцять рослин (ковила, айстра багаторічна, бурачок скельний, гіпсофіла (качим), мильнянка, пижма, вербейник, гіпсофіла, щучка звивчаста, колосняк, овсець, лабазник, молочай) отримали оцінку 2. Спостерігалася загибель більше 50% рослин. Але весною деякі з них почали відновлюватися. Таким чином, ці рослини цілком не випали зі степового біоценозу. Ці види відновлюються та не потребують додаткової підсадки. Кількість екземплярів, які почали відновлюватися, цілком достатня для відновлення видової різноманітності у біоценозі.

Тринадцять видів рослин (типчак, шавлія поникла, шавлія ефіопська, зопник колючий, горець брусницялистий, звіробій багатolistяний, іберіс вічнозелений, ірис сибірський, полин, чебрець повзучий, перловник, осока повисла, шоломниця) отримали оцінку 3. У нашому випадку ці види виявились найбільш стійкими до дії низьких температур. Серед них загинуло 50% екземплярів. Але весною ці види виявили здатність до швидкого відновлення надземної частини. Тому вони повністю відновлюються у біоценозі. Додаткова посадка цих видів не потрібна.

Але незважаючи на те, що на зеленому даху є види, які повністю випали з біоценозу, для підтримки видового різноманіття необхідна підсадка у наступному році також рослин із цієї групи.

Висновки

Встановлено, що для озеленення краще використовувати молодий (1–2-річний) рослинний матеріал, який краще приживається і розростається. Стійке степове саморегулююче рослинне співтовариство формується на третій рік існування даху. Використані для озеленення степові рослини є стійкими до низьких зимових і високих річних температур. Найбільш морозостійкими видами виявились 13 видів з оцінкою 3 бали. Хоча популяції цих видів мають пошкодження 50%, рослини швидко відновлюються та не потребують додаткової підсадки видів. Ці види рослин ми рекомендуємо для озеленення дахів по степовому типу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко Т.Н. Альтернативные виды промышленного озеленения / Ткаченко Т.Н., Савенкова С.В. // Научно-техническое та організаційно-економічне сприяння реформ у будівництві і житлово-комунальному господарстві: тез. III міжнар. конф. (12.04–13.04.2012) / Макіївка, Донбаська національна академія будівництва і архітектури. – 2012. – Ч. I. – С. 211–214.
2. Ткаченко Т.Н. Альтернативные виды промышленного озеленения / Ткаченко Т.Н., Савенкова С.В. // Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2013. – Т. 1. – С. 117–121.
3. Методы определения морозостойкости растений. / Под ред. Туманова И.И. – М.: «Наука», 1967. – 88 с.

Стаття надійшла до редакції 06.08.2015