

приплодах – більше. Так на початку квітня дві дикі свині водили 10 поросят, а в травні третя самка привела 6 поросят. Загалом більшість самок народжували весною. Однак були і пізні приплоди, зокрема егерська охорона реєструвала народження малят на початку серпня.

Для нормальної життєдіяльності ратичних у вольєрних умовах важливе значення має збалансований раціон. Підгодівлю здійснюють пшеницею, кукурудзою. Пшениця є високоенергетичним кормом, містить значну кількість білка і придатна як компонент зерносумішей. Одним із основних кормів є кукурудза, хорошим концентрованим кормом для ратичних є овес. Зерно кукурудзи, як і овес, має багато жирів (4-5 %), але менше клітковини, характеризується значною енергетичною цінністю. Каротин, який міститься у кукурудзі, позитивно впливає на плодючість самок, підвищує імунітет, опірну здатність організму. Тому у вольєрі проводиться істотна підгодівля ратичних. Протягом 30 днів (4.10-4.11.2013 р.) на підгодівлю звірів використано понад 7 тонн кукурудзи. Без збалансованого корму, збагаченого біодобавками і сіллом, немає можливостей виростити трофейних особин. У великих за площею вольєрах полювання наближене до добування звірів у природних умовах, тому вартість таких полювань більша, ніж на незагороджених територіях. Так в європейських країнах (Угорщина, Польща, Румунія та ін.) добування оленя благородного з трофейними рогами в загороджених територіях може вартувати понад 20 тис. євро [4].

Таким чином, ТзОВ "Явір плюс" є першим підприємством у Західному регіоні України, в мисливських угіддях якого влаштовано вольєр площею понад 200 га. Основними об'єктами ведення мисливського господарств є ратичні види. Мисливсько-господарська діяльність товариства спрямована на розведення трофейних особин оленя благородного і дикої свині. Однак нормативно-правова база ведення мисливського господарства в Україні не відповідає сучасним вимогам, міжнародному досвіду, що створює труднощі в діяльності товариства.

### Література

1. Данилкин Алексей. Нужно ли фермерское охотничье хозяйство "великой охотничьей державе"? / Алексей Данилкин // Охота. – 2011. – № 4. – С. 2-7.
2. Ландете-Кастильос Томас. Огораживание частных охотничьих хозяйств Испании как важный элемент менеджмента дичи / Томас Ландете-Кастильос // Охота. – № 10. – 2012. – С. 18-21.
3. Ландете-Кастильос Томас. На пути к совместной европейской стратегии менеджмента оленей / Томас Ландете-Кастильос // Охота. – 2012. – № 12. – С. 24-28.
4. Мадейски Мирослав. Животные в вольерах. Продуктивный вольер / Мирослав Мадейски // Охота. – 2013. – № 3. – С. 36-37.
5. Мадейски Мирослав. Пусть власть не мешает / Мирослав Мадейски // Охота. – 2013. – № 3. – С. 4-7.
6. Хоєцький П.Б. Концепція розвитку мисливського господарства Західного регіону України / П.Б. Хоєцький. – Львів : РВЦ НЛТУ України, 2011. – 12 с.
7. Myśliwstwo na wystawie Paryskiej // Łowiec. – 1900. – № 24. – S. 2.

### Хоєцький П.Б., Скольський І.Н., Похалюк О.Н. Перспективи ведення охотничього господарства в угодах ООО "Явор плюс"

Общество с ограниченной ответственностью "Явор плюс" создано в 1995 г. Одним из перспективных направлений его хозяйственной деятельности есть вольерное разведение охотничьих зверей. Обществом в угодах ГП "Киверцвское лесное хозяйство" устроено вольеров площадью свыше 200 га. Основными объектами ведения

вольерного охотничьего хозяйства являются *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*. В 2011 г. из Австрии у вольер завезено 16 *Cervus elaphus*, из фермерского хозяйства Вольнской области – 10 *Sus scrofa*. Настроенная подкормка копытных, их охрана. В структуре общества организовано научное подразделение для решения организационных, биотехнических, эксплуатационных и других вопросов.

**Ключевые слова:** *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, вольер, Вольнская область, подкормка.

### Khoyetskiy P. B., Skol'skiy I. N., Pokhalyuk O.M. The Prospects of Hunting Management within the Lands of Yavor Plus Ltd

Yavor Plus Ltd. was established in 1995. One of the priority areas of its business activity is outdoor enclosure breeding of game animals. Within the State Enterprise Kiverts Forestry the company arranged an enclosure over an area of 200 hectares. The main species of outdoor enclosure game management are the wild pig (*Sus scrofa*) and the red deer (*Cervus elaphus*). In 2011 *Cervus elaphus* 16 in number from Austria and *Sus scrofa* numbered 10 from the private farm in the Volyn region were introduced. Ungulates feeding and their protection are also organized. There is also a research department in the company structure to solve all kinds of organizational, biotechnical, and other operational issues as well.

**Keywords:** *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, outdoor enclosure, Volyn region, feeding.

УДК 504.73:635.9(477.46)

Проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук;

аспір. Ю.А. Запливана; ст. викл. С.С. Курка, канд. біол. наук;

ст. викл. Г.П. Іуцук, канд. с.-г. наук; викл. В.Л. Кульбійцький, канд. с.-г. наук –

Уманський НУ садівництва

### ОБЛАШТУВАННЯ АЛЬПІЙСЬКОЇ ГІРКИ (АЛЬПІНАРІЮ) НА ПРИСАДИБНІЙ ДІЛЯНЦІ

Наведено результати розробки проекту облаштування альпінарію на присадибній ділянці в передмісті Умані. У процесі розроблення проекту альпійської гірки вивчено та узагальнено літературні дані щодо використання зелених насаджень у поліпшенні загального стану озеленовальної ділянки. Підібрано асортимент рослин для проектування альпійської гірки. Обладнаний альпінарій, органічно вписавшись у місцевий ландшафт, додасть нового сучасного виду присадибній ділянці й надасть необмежену можливість для творчості. Завдяки альпінарію, присадибна ділянка значно довше не втрапить своїх декоративних якостей, тому що альпійські рослини цвітуть тривалий час або мають декоративне листя, а іноді сполучають згадані якості.

**Ключові слова:** альпійська гірка, облаштування альпінарію, присадибна ділянка, квітник, рослини.

**Постановка проблеми.** За останні десятиліття в нашій країні значно підвищився інтерес до такого виду декоративного оформлення, як альпінарій. Як у громадських місцях, так і на приватних ділянках професійні садівники та аматори створюють кам'яні сади, моделюючи водночас гірські ландшафти поєднанням каменю та відповідних високогірних рослин [6, с. 276].

Перша альпійська гірка з'явилася наприкінці XVIII ст. в Англії. Роком появи першого альпінарію можна було б вважати 1772 р., коли в оранжереї Фізік Гарден у Челсі для колекції рослин, завезених із Швейцарських Альп, було використано ісландський гравій і базальтова лава. Пізніше, у 1867 р., було побудовано альпінарій у садах К'ю під Лондоном, а у 1871 р. – у Единбурзі. Упродовж XX ст. альпійські гірки або просто скельні гірки (рокарії) стали невід'ємним елементом садово-паркового будівництва. З огляду на це, актуальним

постає питання диференціації цих скельних влаштувань за еколого-біологічними аспектами їх створення та функціонування [5, с. 66]. Комплексне озеленення присадибної ділянки позитивно впливає на мікроклімат об'єкта, на психічний та фізичний стан здоров'я мешканців [4].

Існує два види планування альпінаріїв – природний і геометричний (терасований). Під час облаштування природної кам'янистої ділянки необхідно створити гармонію з ландшафтом, використовуючи місцевий рельєф – пагорб, схил, стінку, яр тощо. Найчастіше влаштовуються так звані альпійські гірки, використовуючи із цієї метою природне або штучне піднесення. Залежно від смаку садівника, це може бути пагорб із розкладеними по ньому каменями або фрагмент гірської ділянки. Основна вимога – максимальна природність.

**Об'єкт дослідження.** На одній з ділянок присадибної ділянки ґрунт практично наполовину складається із гравію, важко обробляється, погано приживаються рослини, тому спорудивши альпійську гірку на важкооброблюваній ділянці присадибної ділянки, в майбутньому значно заощадимо сили й час на обробку ґрунту перед висадженням росади, а обладнаний альпінарій, органічно вписавшись в місцевий ландшафт, додасть нового сучасного виду присадибній ділянці й надасть необмежену можливість для творчості. Завдяки альпінарію, присадибна ділянка значно довше не втратить своїх декоративних якостей, тому що альпійські рослини цвітуть тривалий час або мають декоративне листя, а іноді сполучають згадані якості.

**Мета дослідження** – розробити проект облаштування альпінарію на присадибній ділянці в передмісті Умані.

Для виконання поставленої мети передбачено такі **завдання**: вивчити та узагальнити дані літератури використання зелених насаджень в поліпшенні загального стану озеленувальної ділянки; провести підібрати асортимент рослин для проектування; представити проект облаштування альпінарію на присадибній ділянці. Під час створення проекту композиції альпійської гірки з використанням видів роду *Heuchera* застосовували принципи, розроблені в роботах Л.І. Рубцова [7], А.П. Вергунова, М.Ф. Фенисова, С.С. Ожегова [2].

Використано ландшафтно-екологічний метод, що враховує взаємозалежність між рослинністю і місцем її існування, а також ставлення рослин до інших елементів ландшафту.

**Виклад основного матеріалу.** Результатом проектної діяльності було облаштування на території присадибної ділянки альпійської гірки відповідно до характеру ландшафту, технології спорудження, підбору рекомендованих рослин, дотримання схем і правил посадки. Проект альпійської гірки (рис. 1) оформляється в пейзажному (природному) стилі, який передбачає збереження природних рис ландшафту, асиметричність у плануванні, відсутність прямих ліній і основної осі композиції. Етапу спорудження альпійської гірки передуює вибір місця й стилю альпінарію. Альпінарій потрібно розмістити так, щоб він органічно вписувався в навколишнє його середовище. Необов'язково шукати великий простір: адже крихітні альпійські рослини – не дерева, і їх на невеликій ділянці поміститься багато. Для альпінарію вибирають, як правило, сонячне місце з досить аерованим ґрунтом, на такій ділянці, що добре видна з невеликої від-

стані. За змогою, потрібно намагатися влаштувати альпінарій так, щоб він був звернений на схід або південний схід. У цих експозиціях можна створити умови, найбільш властиві умовам перебування більшості гірських рослин.

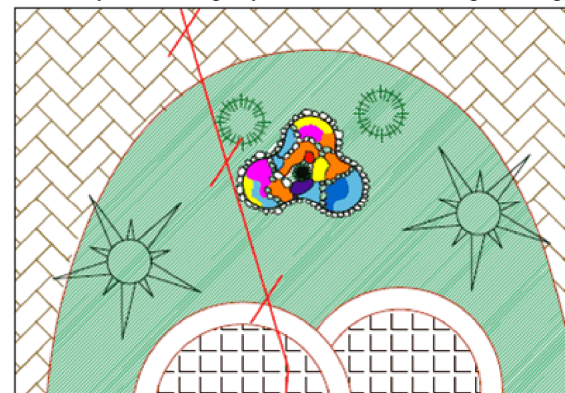


Рис. 1. Розміщення альпійської гірки на плані присадибної ділянки

У південних експозиціях умови будуть сприятливі для обмеженого числа рослин, що добре переносять прямі сонячні промені. Менш придатні для альпінарію схили північного напрямку, для яких необхідний ретельний відбір рослин [1, с. 4]. При виборі розмірів гірки рекомендується дотримуватися співвідношення висоти до довжини 1:10, тобто якщо висота передбачається 0,5 м, то довжина або діаметр переважніше – 5 м. Необхідно врахувати те, що альпійська гірка не повинна бути занадто високою.

Основою альпінарію є перепади рельєфу і художнє розміщення різних за формою й величиною обломків скал і каменів (рис. 2). Оцінивши розміри та рельєф обраної для облаштування альпінарію ділянки присадибної ділянки, на якій немає пагорба або крутого схилу, і зіставивши з різновидами альпінаріїв, дійшли висновку, що найбільш правильним рішенням буде облаштуваність терасованого (геометричного) альпінарію (рис. 3).

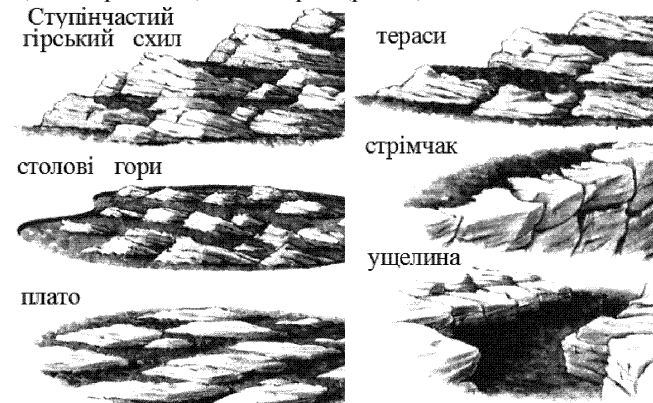
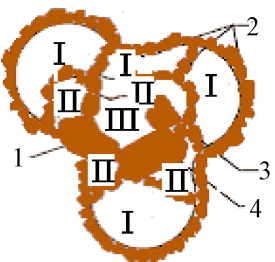
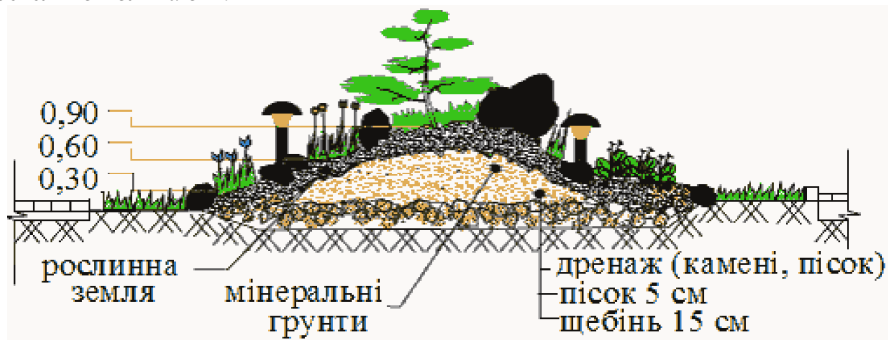


Рис. 2. Варіанти укладки каменів для альпінарію



**Рис. 3. План терас (план розташування валунів):**  
 I) нижня тераса (висота 25-35 см); II) середня тераса (висота 50-70 см); III) верхня тераса (висота 80-90 см); 1) валун діаметром 40-60 см, 1 шт.; 2) дрібний камінь діаметром 10-20 см, 7 шт. на 1 пог. м; 3) валун діаметром 40 см, 1 шт.; 4) валун діаметром 70 см, 1 шт.

Другим етапом є формування об'єму альпінарію з будівельних відходів, щебеню, гравію, каміння (рис. 4). На наступному етапі всередині контуру укладають найбільші камені, засипають шаром піщаного ґрунту товщиною 15 см і ретельно поливають.



**Рис. 4. Розріз альпійської гірки, м 1:1**

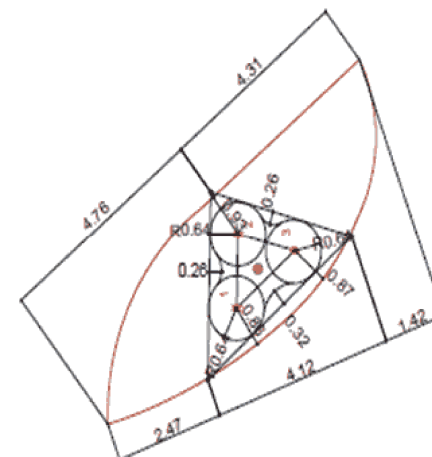
Коли шар осяде, засипають виниклі поглиблення ґрунтом. Пізніше розкладають шар землі завтовшки 15-20 см, на якому будуть рости рослини, і укладають інші камені. Поливають все і залишають на кілька тижнів, протягом яких систематично видаляють бур'яни. Рослини можна висаджувати в серпні/вересні або навесні, в квітні – залежно від того, коли буде готовий альпінарій. Важливою характеристикою альпінарію є використання різноманітних за типом життєвих форм рослин (насамперед дерев, чагарників та трав'янистих). Деречно-чагарникові рослини можна використовувати у скельних гірках великих розмірів, які за масштабом співвідносяться із розмірами території та величиною каміння.

Особливу цінність в альпінаріях представляють листопадні чагарники (*Chaenomeles japonica*, *Berberis*, *Euonymus*, *Daphne*, *Jasminum*, *Salix*, *Cotoneaster*, *Rhododendron*, *Spiraea*) і карликові хвойні дерева (*Picea*, *Chamaecyparis*, *Pinus*, *Thujaopsidis dolabrata*, *Thuja occidentalis*). Уміло підібрані, вони сполучаються один з одним, зберігаючи свою привабливість протягом усього року, і допомагають зв'язати воедино мінливу строкату палітру ландшафту.

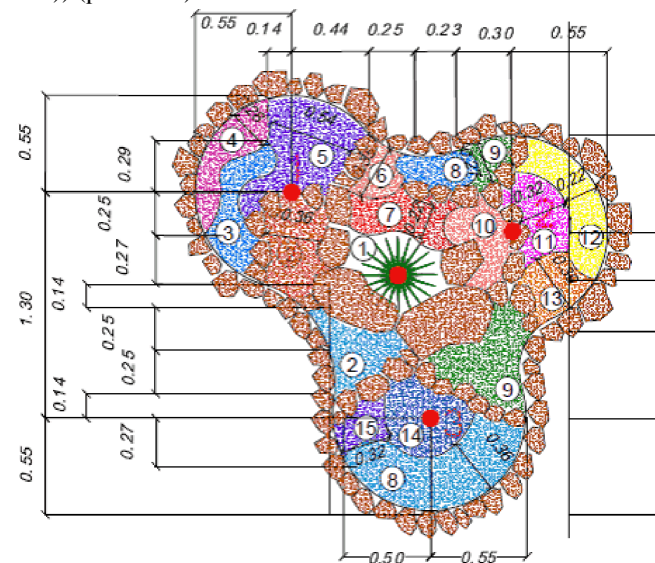
З особливою старанністю необхідно підбирати квітучі рослини для альпінаріїв. Так, наприклад, для сонячних ділянок гірки рекомендуються: *Iberis*, *Dianthus*, *Gypsophila*, *Lavandula*, *Festuca*, *Sempervivum*, *Thymus*, *Tulipa*, *Leontopodium* тощо. Для південної сторони гірки підійдуть: *Aster*, *Artemisia*, *Portulaca*, *Phlox* тощо. На західній і східній сторонах можна висадити верес звичайний,

*Heuchera*, *Saxifraga*, *Campanula lactiflora*, *Primula*, *Viola* тощо. А от для північної тіньової сторони рекомендуються: *Doronicum*, *Ajuga*, *Hosta*, *Cyclamen* тощо.

Однак незамінними рослинами для скельних гірок є все ж таки ґрунтопокривні багаторічники, велика кількість яких культивується в умовах України і вважається невибагливими до екологічних умов. Слід брати до уваги потребу різних рослин у площі, яку вони займають у процесі росту. Наприклад, крупні ґрунтопокривні (*Aubrieta*, *Cerastium*) вимагають нещільної посадки (від 3 до 5 рослин на 1 м<sup>2</sup>). Дещо дрібніші (*Armeria*, *Primula*) розташовують густіше – від 8 до 12 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Карликові сланкі і розеткові рослини В. П. Кучерявий, Т.М. Левусь [5 с. 68] рекомендують висаджувати в кількості більше 20 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Це такі види, як каменеломки (*Saxifraga*) або крупки (*Draba*) (рис. 5 і 6).



**Рис. 5. План розвитку (основного контуру), М 1:50**



**Рис. 6. План розвитку квітників, м 1:10**  
 (1-15 місцезнаходження рослин відповідно до таблиці)

Рослини, які було використано під час формування асортименту альпійської гірки, є досить різноманітними, відповідають певним особливостям їх умов зростання, створюють поєднання, що сприяють відповідному формуванню колекцій та надають відповідного декоративного ефекту. Отже, при підборі рос-

лин ми користувались такими основними принципами, як екологічний, систематичний, декоративний [4, 7]. Екологічний принцип базується на врахуванні умов і факторів середовища зростання рослин. Узгодженість характеру насаджень і навколишнього середовища гарантує оптимальний розвиток рослин і сприяє створенню композицій, що вдало гармонують із природним ландшафтом.

Найповніше відповідають кліматичним та едафічним умовам рослини місцевої флори відповідних ксеноморфних екологічних груп, а також види, що акліматизувалися в районі, в якому розташована проектна ділянка.

Систематичний принцип передбачає концентрацію на визначених ділянках рослин, що належать до одного роду (наприклад рід *Heuchera*). Поєднання у спільних посадках різноманітних видів даного роду разом підкреслює їх декоративні якості, створює відповідну художню єдність.

Декоративний принцип базується на виявленні зовнішніх пропонованих рослин. Для створення ефектних і яскравих композицій необхідно використовувати всі зовнішні декоративні елементи рослин: форму крони, характер розгалуження, забарвлення квіток, листків, плодів тощо. Всі трав'яні рослини альпійської гірки несуть функціональне призначення, зокрема одні види утворюють килимові покриття, де вони створюють різнобарвні рясні килими, особливо барвисті в період цвітіння, інші види рослин, вносять свій ефект завдяки декоративним листкам [3, с. 7]. Для облаштування були використані наступні рослини, визначені норми висадки, кількість та площа, яка була відведена кожній рослині (табл.).

Табл. Характеристика життєвих форм для альпійської гірки

№	Назва	Площа, м <sup>2</sup>	Норма висадки на м <sup>2</sup>	Кількість, шт.	Час цвітіння
1.	<i>Pinus mugo</i>	1×1	-	1	-
2.	<i>Saxifraga</i>	0,55	20	11	червень-серпень
3.	<i>Iris germanica</i>	0,2	16	4	червень-липень
4.	<i>Erigeron</i>	0,27	20	6	червень-липень
5.	<i>Vinca</i>	0,38	25	9	червень-серпень
6.	<i>Astilbe</i>	0,2	16	3	липень-вересень
7.	<i>Diáanthus</i>	0,2	16	3	липень-жовтень
8.	<i>Campánula</i>	0,6	20	11	червень-серпень
9.	<i>Bergenia</i>	0,5	16	8	травень-червень
10.	<i>Armeria</i>	0,2	20	5	червень-серпень
11.	<i>Aster</i>	0,27	16	5	червень-листопад
12.	<i>Doronicum</i>	0,3	16	4	червень
13.	<i>Heuchera</i>	0,2	16	4	червень-серпень
14.	<i>Aubrieta</i>	0,4	25	8	червень-серпень
15.	<i>Aquilégia</i>	0,17	20	4	червень-вересень
Всього		4,44		85	

Отже, секрет створення красивої альпійської гірки полягає в правильному способі укладання каменів і в підборі рослин. Чим природніше вона виглядає і чим більше нагадує гористу місцевість, тим краще. Каміні і рослини добре поєднуються один з одним. Тому варто знайти в саду місце для альпінарію, нехай навіть невеликого, і він урізноманітнить ландшафт будь-якого саду.

**Висновки:**

1. Альпінарій – штучна споруда із каменю, яка створена для показу високогірних альпійських рослин. Висаджують тільки представників високогірної флори різних частин світу з яскравим, рясним, але недовгим періодом цвітіння, що обумовлює сезонну декоративність.
2. Альпійські сади особливо декоративні лише весною та в першій половині літа. Специфічність їх полягає в живій та образній демонстрації краси і різноманітності високогірних альпійських рослин.
3. Альпійські сади будують на природних кам'янистих ділянках чи штучно надають їм виду незайманої дикої природи.
4. Альпійський сад у мініатюрі може бути представлений альпійською гіркою і представляє інтерес як мала архітектурна форма. Всі намічені роботи з облаштуваності альпійської гірки ми виконали на початку червня. Протягом літа дбайливо доглядали за альпінарієм, спостерігаючи за розвитком рослин і їхнім цвітінням.
5. Мистецтво створення альпійських гірок поки що починає розвиватися і ним займається невелика кількість спеціалістів. Тому вивчення усіх факторів життєдіяльності рослин в умовах альпінаріїв є важливою потребою для подальшого розквіту цієї галузі ландшафтної архітектури.

**Література**

1. Полозун Л.Г. Альпінарій в вашому дворі / Л.Г. Полозун, М.Л. Мысак. – М. : Изд-во ООО "Изд-во АСТ"; Донецк : Изд-во "Сталкер", 2004. – 63 с.
2. Вергунов А.П. Ландшафтное проектирование / А.П. Вергунов, М.Ф. Денисов, С.С. Ожегов. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 240 с.
3. Карпенко О.С. Видовий склад сукулентів альпійської гірки, принципи її формування та засади функціонування / О.С. Карпенко // Сучасні проблеми природничих наук : матер. IV Всеукр. студ. наук. конф., присвяченої здобуткам і результатам наук. дослід. у галузі природ. наук. – Ніжин. – 2009. – С. 7-8.
4. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць : підручник [для студ. ВНЗ] / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. – 456 с.
5. Кучерявий В.П. Еколого-біологічні проблеми рослинного покриву скельних гірок / В.П. Кучерявий, Т.М. Левусь // Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ, 2003. – С. 66-68.
6. Левусь Т.М. Альпійські гірки – орографічні та флористичні символічні аналоги гірського ландшафту / Т.М. Левусь // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Заповідна справа в Галичині, на Поділлі та Волині. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.8. – С. 275-278.
7. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтній архітектурі / Л.И. Рубцов. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1977. – 272 с.

**Шлапак В.П., Запливана Ю.А., Курка С.С., Иицук Г.П., Кульбицкий В.Л. Обустройство альпийской горки (альпинария) на приусадебном участке**

Приведены результаты разработки проекта обустройства альпинария на приусадебном участке в пригороде города Умань. В процессе разработки проекта альпийской горки изучены и обобщены литературные данные по использованию зеленых насаждений в улучшении общего состояния озеленительного участка. Подобран ассортимент растений для проектирования альпийской горки. Оборудованный альпинарий, органично вписавшись в местный ландшафт, придаст новый современный вид приусадебному участку и предоставит неограниченную возможность для творчества. Благодаря альпинарию, приусадебный участок значительно дольше не потеряет своих декоративных качеств, потому что альпийские растения цветут длительное время или имеют декоративные листья, а иногда соединяют упомянутые качества.

**Ключевые слова:** альпийская горка, устройств альпинария, приусадебный участок, цветник, растения.

**Shlapak V.P., Zaplyvana Yu.A., Kurka S.S., Ischuk H.P., Kulbitskiy V.L.**  
**Arrangement of an Alpine Garden (Rock Garden) on the Plot**

The results of the project of arranging a rock garden on the plot in the suburbs of Uman are shown. In the process of project development of the alpine garden published data on the use of green spaces in improving the general condition of planting area were studied and summarized. The assortment of plants for the alpine garden design is selected. Equipped rock garden organically fitting into the landscape will give a new modern type of the plot and provide unlimited opportunities for creativity. Due to the rock garden, the plot will not lose its decorative qualities much longer as alpine plants bloom for a long time or have decorative foliage, sometimes mentioned features are combined.

**Key words:** alpine garden, arrangement of a rock garden, plot, flower garden, plants.

УДК 630.182:47/48

**Проф. З.Г. Гамкало, д-р біол. наук – Львівський НУ  
ім. Івана Франка; аспір. О.І. Дерех; проф. Л.І. Коній, д-р с.-г. наук –  
НЛТУ України, м. Львів**

**ОСОБЛИВОСТІ ЕМІСІЇ CO<sub>2</sub> З ПОВЕРХНІ ҐРУНТІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ  
ЛЬВОВА ЗАЛЕЖНО ВІД СТАДІЇ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ  
ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ**

Вивчено зміни структурно-функціональних властивостей ґрунтів зеленої зони м. Львова внаслідок рекреаційного навантаження різної інтенсивності. Встановлено, що за максимального витоптування вологої грабової діброви (V стадія рекреаційної дигресії – СРД), шпаруватість аерації темно-сірого лісового ґрунту зменшилася до 24,5 %, порівняно з 51,8-45,9 % (I-II СРД). Із посиленням рекреаційного навантаження зменшився вміст C<sub>орг</sub> у ґрунті від 1,30 % (I СРД) до 0,90 % (IV СРД) і 0,75 % (V СРД). Мінімальні значення величини емісії CO<sub>2</sub> з ґрунту характерні за максимального рекреаційного навантаження (V СРД). Показники емісії CO<sub>2</sub> з поверхні ґрунту, щільності аерації та вмісту C<sub>орг</sub> можуть використовуватися як високочутливі індикатори оцінки рекреаційного навантаження на ґрунтовий компонент біогеоценозу.

**Ключові слова:** емісія CO<sub>2</sub>, ґрунт, аерація, рекреаційна дигресія.

**Постановка проблеми.** Враховуючи сьогоденні цивілізаційні тенденції, продовжуватиме зростати рекреаційне значення лісів, оскільки потреба в активному відпочинку на природі найчастіше задовольняється шляхом перебування в лісових екосистемах, а тому рекреаційні навантаження на лісові природні комплекси залишатимуться високими. Саме тому великі площі лісів охопив процес, який отримав назву "*рекреаційної дигресії*", що спонукало до вивчення стану ґрунтів і рослинності в лісопарках і парках, де вплив рекреації особливо значний.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Обов'язковою складовою частиною дослідження рекреаційного впливу на ліс і відповідної реакції лісових біогеоценозів є вивчення стану ґрунту. Перші дослідження у цьому напрямі були виконані в Підмосков'ї ще в 1961 р. [10]. Результати досліджень, виконаних у різних регіонах світу [27, 30, 32], показують, що рекреація істотно впливає на цей компонент лісових біогеоценозів. Проте наслідки такого впливу залежать від рекреаційного навантаження і особливостей рослинних угруповань і

ґрунтового покриву. Нерегульоване відвідування лісу численними групами відпочиваючих зумовлює знищення лісової підстилки, трав'яного й мохового вкриттів, підросту [7]. На ущільненому, позбавленому підстилки ґрунті стається ослаблення та відмирання дерев, погіршення структури ґрунту і зменшення його шпаруватості, що призводить до зниження життєдіяльності ґрунтової мікрофлори. Також спостерігається ослаблення дихання кореневої системи рослин, зменшення вологості ґрунту в декілька разів, збільшується глибина його промерзання.

Особливої уваги під час дослідження рекреаційних впливів надають змінам щільності ґрунтів, яка відіграє істотну індикаційну і діагностичну роль в оцінці ступеня рекреаційної дигресії територій [8]. Зокрема рекреаційний вплив на сірі лісові ґрунти призводить до збільшення їх щільності будови на 37-40 % [18, 19]. М.М. Зеленський і Н.П. Жижин [9], вивчаючи вплив рекреаційних навантажень на культури модрина європейської за умов Західного регіону України, відзначали значні зміни щільності будови ґрунту залежно від стадії рекреаційної дигресії: для I стадії щільність ґрунту становила 0,66 г·см<sup>-3</sup>, для II стадії – 0,98 г·см<sup>-3</sup>, для III стадії – 1,17 г·см<sup>-3</sup>. За даними досліджень Г.А. Полякової [20], щільність будови ґрунту в непорушених рекреацією лісах була 0,85-0,88 г·см<sup>-3</sup>, а на стежках вона виявилася більшою вдвічі. На думку авторів [9, 19], збільшення щільності будови ґрунту спостерігається до глибини 30-50 см.

Оцінка впливу нормованих рекреаційних навантажень на властивості бурих лісових ґрунтів на території Карпатського державного природного парку [16] показала, що щільність будови ґрунту різко збільшується під час навантаження 250 проходів (0,74 г·см<sup>-3</sup>), а під час навантаження 500 проходів наближалася до щільності старої стежки вже в перший рік дії (0,77 г·см<sup>-3</sup>). Тривалий (3 роки), але незначний, вплив (100 проходів) помітно позначається на щільності будови ґрунту, яка збільшується на таких стежках до 0,67 г·см<sup>-3</sup>, порівняно з контролем 0,54 г·см<sup>-3</sup>. Велике навантаження призводить до ущільнення приповерхневого шару ґрунту, особливо дернового і гумусового горизонтів.

Необхідно враховувати, що рекреаційний вплив на біогеоценоз призводить до зміни щільності поверхневого шару ґрунту шляхом непрямого і прямого ущільнення. Непряме ущільнення відбувається у процесі рекреаційної зміни підпокривної рослинності на світлолюбну злаково-різнотравну. Поряд із цим, ґрунт зазнає прямого ущільнення, що виражається в деформації ґрунтового матеріалу, руйнуванні природних агрегатів, утворенні поверхневої кірки.

Зміна щільності ґрунту під впливом рекреаційного навантаження тісно пов'язана зі зміною загальної та диференційної шпаруватості ґрунтів. У темно-сірому лісовому важкосуглинковому ґрунті загальна шпаруватість верхнього 0-10 см шару зменшується від 55,6 % (контроль) до 41,3 % (IV СРД). У нижніх шарах ґрунтів, на ділянках із різним ступенем рекреаційної дигресії, зміни цього показника менш виражені [18].

Зменшення загальної шпаруватості ґрунту, в разі ущільнення, призводить до зміни його вологості [1]. Авторами показано: якщо повна вологовміст шару ґрунту 0-10 см на ділянці II ступеня витоптування становила 39,9 % проти 57,8 % у контролі, то на стежці – лише 22,3 %, тобто зменшення відбуло-