

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УНІВЕРСИТЕТ «УКРАЇНА»

Інститут біомедичних технологій

Кафедра мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни «Розробка та супровід пермакультурних проєктів»

на тему «Розробка елементів дизайну «Міжнародного освітньо-
демонстраційного центру пермакультури» на території дендропарку
«Добропарк»

Виконала:

студент групи Екологі Заочники -21-1М-fbmt

Пащенко Інна Олексіївна

Перевірила:

Кандидат біологічних наук

Сурядна Н.М.

Київ_2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1. Основи пермакультурного дизайну	7
Розділ 2. Принципи зонування у пермакультурі	16
Розділ 3. Гільдії рослин	18
Розділ 4. Основні елементи дизайну Центру по зонах	21
Висновки.....	52
Додаток 1.....	53
Додаток 2.....	55
Список використаних джерел	56

ВСТУП

В усьому світі ми наразі спостерігаємо зміни клімату у вигляді глобального потепління, опустелювання, деградації земель та руйнування екосистем, а також природні катаклізми у вигляді землетрусів, вивержень вулканів та ураганів. Куди прямує людство і кожен із нас окремо взятий? Прямує, забуваючи про безпеку, про тих, хто поруч, забуваючи (чи не знаючи) про мету, руйнуючи все довкола та саморуйнуючись. Процеси виробництва і споживання стали найбільш деструктивними в екологічному сенсі. Тиск на довкілля від виробництва напряду підігріває нашу планету, а тиск від споживання забруднює її.

Більшість людей у розвинених країнах світу розуміють, що наш спосіб життя на цій планеті повинен змінитися. Так як основною причиною початку негативних процесів на Землі є діяльність людини, то й зупинити їх може та повинна людина. Зараз, як ніколи, дуже важлива усвідомленість людьми своїх дій та особиста відповідальність за свою долю, за долю близьких, за долю своєї країни і всієї планети.

Останні десятиліття стрімко розвивається глобальний рух, який спрямований на гармонізацію людської співпраці з природою і здатний стати початком відновлення. Пермакультура – новий рух, який об'єднує людей з усього світу, що починають жити не заради грошей і влади, а заради насолоди життям щодня. Цей рух досить активно поширюється і в Україні передусім завдяки потужній роботі ГС «Пермакультура в Україні» та Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна», де започатковано новий в Україні навчальний курс за спеціальністю «Конструктивна екологія та пермакультура».

Пермакультура (від англ. *permaculture* - *permanent agriculture* - «перманентна агрокультура» або «*стале сільське господарство*») – це відносно новий метод проектування сталих систем господарювання на землі, що дозволяє знаходити взаємовигідні рішення гармонійного співіснування людини та природи з мінімальними витратами часу та праці [1].

Ключова ідея пермакультури: «Природа – найкращий дизайнер, і тому вчитися дизайну найкраще безпосередньо у природи». Земля існує приблизно

4,5 мільярди років, а історія людини *Homo sapiens* як окремого виду триває лише 200 тисяч років. Природа існувала задовго до появи людини і буде існувати й після її зникнення, якщо людина не пристосується до неї і стане загрозою для існування Землі. Наше завдання у творенні - управляти, використовуючи даний природою інтелект, а не боротися з нею. Видатний німецький науковець, державний діяч та літературознавець Йоганн Вольфганг фон Гете писав: «Природа не визнає жартів; вона завжди правдива, завжди серйозна, завжди строга; вона завжди має рацію; помилки ж походять від людей» [7].

Основними етичними принципами пермакультури є:

1. *Турбота про людину.*

Це про задоволення базових потреб людини: їжа, житло, навчання, робота, спілкування, самореалізація тощо.

2. *Піклування про Землю.*

Це не про «землю» як ґрунт, а як про планету, з усім різноманіттям її видів та елементів - рослини, тварини, комахи, найпростіші, атмосфера, гідросфера, гриби, гори, ліси і т.д. Людина наділена інтелектом, а відтак і більшою відповідальністю за наш спільний дім. Ми маємо жити та господарювати на Землі так, щоб не шкодити природі, щоб берегти та підтримувати її біорізноманіття.

3. *Справедливий розподіл.*

Це про намагання розподілити ресурси між людьми, тваринами та рослинами таким чином, щоб не забути і про майбутні покоління, яким теж потрібні будуть їжа, вода та притулок, адже це - "життя однієї планети".

Це також про ощадливе використання ресурсів, у тому числі й тих, які є в надлишку. Коли ви забезпечили свої базові потреби, то можете і маєте вкладати власний вільний час, гроші, матеріали, знання до того, щоб були якнайкраще дотримані попередні два принципи пермакультури [1].

Новий підхід до господарювання на землі сформувався у другій половині ХХ століття. Тоді багато агрономів і біологів, а також фермерів-практиків з усього світу почали висловлювати недовіру та спротив тодішнім методам

землеробства (активне застосування мінеральних добрив і пестицидів, обов'язкова глибока оранка землі з перевертанням пласта і т. д.). Найвідоміші з них - австрійський фермер Йозеф Гольцер, японський фермер і філософ Масанобу Фукуока, австралійський дизайнер, еколог, зоолог та пропагандист пермакультури Білл Моллісон і його послідовник Девід Холмгейн. У Європі метод пермакультури був використаний системно австрійським фермером Зеппом Хольцером.

Студенти нової спеціальності університету «Україна» не тільки вивчають досягнення світової пермакультури, але й мають власний позитивний практичний пермакультурний досвід і бажають продовжувати свої дослідження та поширювати нові знання. Вони відчують гостру потребу у співпраці з однодумцями з різних країн світу. У зв'язку з цим виникла ідея створення української наукової площадки під назвою «Міжнародний освітньо-демонстраційний центр пермакультури» на території дендропарку «Добропарк» (далі Центр).

У даній курсовій роботі буде створено проєкт елементів дизайну Центру, який розташовується неподалік від Києва та університету, на території нового величного дендропарку «Добропарк». Площа Центру становить приблизно 2 га.

У Центрі будуть:

- втілені основні ідеї пермакультури;
- створені модельні об'єкти;
- проводитись навчання усіх бажаючих у формі лекцій, екскурсій, майстер-класів тощо;
- проводитись практики студентів Університету «Україна» та, за бажанням, інших навчальних закладів, а також загальнодержавні та міжнародні зустрічі, конференції, з'їзди, фестивалі, ярмарки та інші взаємодії з фізичними особами, установами чи спільнотами, які зацікавлені у вивченні чи розвитку пермакультурного руху;
- побудовані місця для досліджень, навчання, відпочинку та загартування відвідувачів;

- побудована сучасна автоматизована теплиця з екзотичними рослинами із застосуванням виключно відновлюваних джерел енергії, де проводитимуться наукові дослідження і напрацьовуватимуться рекомендації та технологічні карти з вирощування здорової їжі;
- інфраструктура Центру та програма досліджень буде доступною для людей з інвалідністю, адже Університет «Україна» - єдиний у нашій державі безбар'єрний інклюзивний заклад вищої освіти четвертого рівня акредитації з комплексно системним супроводом навчання студентів з інвалідністю.

Для досягнення цієї мети ми будемо дотримуватися наступного плану:

1. Розробити пермакультурний дизайн Центру.
2. Поетапно реалізовувати дизайн із залученням грантів, власних потужностей, студентів-практикантів і волонтерів та обов'язково проводити просвітницьку діяльність (наприклад: майстер-клас із солом'яного будівництва + лекція; майстер-клас із створення теплих грядок Розума +конференція і т.д.).
3. Догляд за створеними в Центрі об'єктами суміщати із просвітницькими заходами.
4. Доповнювати і модифікувати дизайн Центру відповідно до потреб часу.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ ПЕРМАКУЛЬТУРНОГО ДИЗАЙНУ

Основою пермакультури являється грамотне багатокomпонентне функціональне проектування (дизайн) конкретної сталої системи: присадибної ділянки, парку, екопоселення тощо. Грамотність такого дизайну визначається достатнім знанням про властивості та особливості кожного елемента (дерево, квіти, трава, господарська будівля, водойма, домашні тварини та птахи, лікарські рослини, городні культури тощо) та вмінням встановити зв'язки між елементами таким чином, щоб підвищити ефективність їх функціонування і, відповідно, зменшити зусилля на їх обслуговування та підтримку.

Кожний елемент дизайну системи підлягає ретельному вивченню: для чого він у системі потрібен, які його потреби та властивості. Кожна рослина і тварина, будь-який елемент повинні виконувати ряд корисних функцій. Рослини дають їжу і компост, їх можна використовувати як ліки або прянощі, вони можуть виступати медоносами або відлякувати шкідників, накопичують азот у ґрунті і структурують його своїм корінням. Тварини дають нам м'ясо, гній і послід, а птахи ще можуть захищати сад від шкідників. Деревя дають плоди, можуть виступати опорою для інших рослин, можуть служити навісом і бути елементом дизайну. Цей список можна продовжувати до нескінченності.

Хороший дизайн починається з ретельного спостереження за територією проектування. Спостереження дасть можливість виділити окремі елементи чи доповнити існуючу систему новими елементами, з'єднати між собою елементи дизайну так, щоб продукти існування одного елемента системи були корисні та доступні іншим елементам (відходи одних є ресурсом для інших, проблеми від одного є рішенням для іншого). Таке спільне функціонування призводить до мінімізації витрат та людської праці на обслуговування потреб елементів системи, що в свою чергу робить систему сталою та самодостатньою. Важливо не тільки визначитись з елементами системи, а й виявити взаємозв'язки між ними. Елементи можуть отримувати користь від включення до системи і в свою чергу бути життєво необхідними для загального функціонування системи.

Пермакультура вчить, що складні системи є більш стійкими ніж прості. Не потрібно боятися ускладнення системи, але робити це потрібно поступово,

малими кроками нарощуючи біорізноманіття видів, культур, сортів. Так, під час ірландського картопляного голоду 1845-1852 років загинуло мільйон людей і стільки ж емігрувало з країни через втрату врожаю одного сорту картоплі, який широко вирощувався в країні та був дуже сприйнятливий до картопляної гнилі. В Андах навпаки - картопля росла і розвивалася 5000 років, бо тамтешні мешканці вивели тисячі сортів картоплі [15]. Кожний рік у пермакультурному саду потрібно додавати до старих сортів деякі нові. Це будуватиме різноманітний асортимент рослин і створюватиме збалансовану систему саду, яка може витримувати втрати без особливої шкоди для всього саду. Це допомагає забезпечити стійкість в умовах зміни клімату та інших екологічних проблем.

Пермакультурний дизайн пропонує організувати життя людини таким чином, щоб її енерговитрати, у тому числі паливні та трудові ресурси, на виробництво продуктів харчування, тепла, підтримання декоративності навколишнього простору скоротилися за рахунок використання природних процесів, таких як: симбіоз рослин, грибів та тварин між собою, баланс і саморегуляція екосистеми та прагнення всього живого до розмноження.

Усвідомлена співпраця людини та природи разом з використанням досягнень науки і техніки може забезпечити життя у достатку для всіх мешканців нашої планети. Унікальність пермакультурного підходу полягає в тому, що після створення такої екосистеми для її функціонування не потрібна інтенсивна фізична праця та додаткові добрива. Пермакультура мотивує нас витратити 80% часу та ресурсів на продумування та створення систем, щоб догляд за ними потребував не більш, ніж 20% нашої енергії.

Отже, починаємо дизайн ділянки з визначення можливостей ділянки та своїх завдань.

1. Ідентифікація ресурсів

- Скласти список видів флори та фауни характерних для даної місцевості.
- Подивитися інформацію про опади, повені, можливі джерела пожеж чи інших несприятливих впливів, якщо вони є.

- Поговорити з місцевими жителями: що вони садять, як ведуть господарство, де беруть воду, якої вона якості. Якщо немає жителів, то скористуватися іншими джерелами інформації.

- Отримати загальну картину.

2. Спостереження

Ми отримуємо великий об'єм інформації і його краще записувати, проводити фото- та відеофіксацію. Робимо невеликі помітки та ескізи. Крім того, важливо зафіксувати свої відчуття, запахи, смак, повітря, де відчуваємо втому, де подобається, де не подобається. Які думки нас відвідують в різних місцях ділянки? Чи відчуваємо тиск, тепло або холод? Мікроклімат створюють будівлі, дерева, паркани, сусідські будинки і т.д. Вчимося усвідомлювати своє тіло – воно завжди подає сигнали.

Можемо поспостерігати за патернами і процесами. Якщо є дерева – як вони ростуть? Може бути викривлений стовбур. Чому? Можливо, з цього боку постійно дме холодний вітер? Росте кульбаба чи чорниця – ознака кислого ґрунту, щавель – щільний та глинистий ґрунт, великі дерева на порожніх місцях - значить є вода на глибині не більше 1-1,5 м.

Якщо на ділянці росте будяк, колючки, кисличка, паслін і неїстівні для тварин рослини - значить ділянка використовувалася занадто інтенсивно і неправильно. Не давали можливості рослинності відновитися. Теж саме можна сказати, якщо є яри, а стежки дуже щільні. Якщо є рослини, які цвітуть і плодоносять раніше, ніж в інших місцях, значить тут для них сприятливий мікроклімат. Якщо на якійсь стороні дерева гілки ростуть більш густо – це вказує на переважний напрямок вітрів.

Дуже часто по деревах можна визначити зону частих заморозків та з якого боку рухається холодне повітря. Важливо позначити проблемні питання ділянки та подумати, як їх можна використати.

Пермакультуру можна практикувати в будь-яких умовах. Високогірний схил, пустеля або болотиста місцевість. Не ми змінюємо наявний ландшафт, а ландшафт визначає можливості. Це ключик до створення стабільної системи на ділянці. Тоді система буде існувати довго.

Не потрібно поспішати осушувати болотисті місця на ділянці. Можна створити ставок, посадити вологолюбні рослини. Посадіть верби чи берези, якщо у вас в четвертій зоні знаходиться болото. Або їстівні ягоди, якщо у вас болото в зонах 1 чи 2. Використовуйте ефект межі при переході до болотистої ділянки. Посадіть їстівні рослини та квіти, які люблять підвищену вологість (Додаток 1).

Іноді болотисті ділянки краще залишити недоторканими, і розглядати їх як заповідні зони. Найчастіше в болотистих місцях роблять водойми. А наявний торф використовують як добриво. Якщо є запаси глини – використовують або при будівництві або для виробів.

На етапі спостереження важливо зібрати якомога більше інформації про ресурси. Вони можуть бути:

- Ресурси землі (родючість ґрунту та інші його характеристики).
- Біологічні ресурси (тварини, рослини, комахи).
- Енергетичні ресурси (пов'язані з вітром, водою, деревиною, газом).
- Соціальні ресурси (відносини з сусідами та владою, можливість використання ділянки для проведення семінарів, майстер-класів чи відпочинку, транспортна доступність).

Свої ідеї ми черпаємо із спостереження за природними патернами. Наприклад, так звані рослини-піонери, які готують умови для зростання інших видів, люблять рости біля огорож і стовпів. Чому? На стовпах люблять відпочивати птахи, збагачуючи ґрунт фосфатами. Ми можемо залучити птахів розставивши стовпи на ділянці, в городі, біля молодих фруктових дерев. У місцях з посушливим кліматом дерева люблять рости в низинах, де накопичується волога. Все це використовуємо для лизайну.

3. Зовнішні ресурси

Дізнаємося про місцеві особливості (лісопилки, звалища, ферми, виробництва, стайні, ресторани, птахоферми тощо). Відходи цих виробництв можемо використовувати на початковому етапі, коли немає свого добрива і т.д.

Також важливо проаналізувати можливості доступу до зовнішніх ресурсів (школи, магазини, послуги). Важлива доступність цих ресурсів на початку

організації нашого пермакультурного господарства. Об'єктивно оцінюємо власні можливості, здібності та наявні фінансові ресурси. Чи знайде попит те, що ви збираєтеся робити? Чи можна це реалізувати на місцевому ринку, щоб виключити транспортні витрати тощо? Чи є можливість отримання кредиту під наш проєкт. За потреби скласти міні бізнес-план.

4. Топографічні особливості ділянки

Розглядаємо. Наносимо на карту. Великі зміни рельєфу дуже дорогі і зазвичай себе не окуповують. Тільки невеликі втручання. Враховуємо такі топографічні особливості:

- Освітлені сонцем схили і западини в тіні.
- Уступи і виходи породи на поверхню.
- Нерівності ґрунту.
- Красивий і некрасивий види.
- Заболочені ділянки, яри і т.д.

Для пермакультурної ділянки бажано:

1. Зменшити до мінімуму споживання енергії ззовні.
2. Зменшити до мінімуму споживання ресурсів ззовні.
3. Використовувати у будівництві місцеві природні матеріали.
4. Використовувати районовані сорти та породи.
5. Зменшити до мінімуму витрати на догляд.
6. Сортувати відходи.
7. Компостувати все, що можна.
8. Очищати стоки.
9. Не використовувати генетично модифіковані насіння та сорти (ГМО), а також сорти, гібриди та породи, що призначені для інтенсивного культивування [20].

Якщо пермакультурно задизайнити кожну існуючу екосистему, тобто зробити її сталою, то ресурсів вистачить на всіх, і на багато-багато років наперед. Так, один фермер-пермакультурник із Нью-Йорку, маючи лише чотири сотки землі, обслуговує сотню ресторанів.

Основною відмінністю пермакультурного дизайну від інших є те, що це не просто набір практичних методів, а спосіб мислення та адаптації до певної екології, яка базується на відповідних *принципах*, сформульованих Девідом Холмгреном:

1. *Спостереження та взаємодія.* Приділяючи час спостереженню за природою ми розробляємо рішення для практичних ситуацій.
2. *Уловлювання та збереження енергії.* Завдяки розробці таких систем, які збирають надлишки ресурсів і за потреби їх згодом використовують.
3. *Отримання прибутку.* Контроль за тим, чи вартий отриманий прибуток вкладеної в систему праці.
4. *Застосування саморегуляції та спостереження за реакцією.* Потрібно відмовитися від недоцільної діяльності за рахунок створення самостійно функціонуючих систем.
5. *Використовувати та цінувати відновні джерела енергії і матеріалів.* Отримуй найбільше користі від надлишку відновних ресурсів природи замість споживацької залежності від вичерпних ресурсів.
6. *Не продукувати відходів.* Якщо цінувати та використовувати всі наявні ресурси, тоді ніщо не буде сміттям.
7. *Планування спершу загального, а потім деталей.* Змінюючи точку зору, ми можемо спостерігати моделі притаманні природі та суспільству. Це має формувати основу нашого дизайну, який буде заповнюватися деталями в процесі розробки.
8. *Об'єднувати а не розділяти.* Завдяки відповідному розташуванню правильних елементів, між ними встановлюються взаємозв'язки, завдяки чому вони починають працювати разом підтримуючи один одного.
9. *Використання малих та повільних рішень.* За малими та повільними системами легше дбати аніж за великими, краще використовуючи при цьому місцеві ресурси та розробляючи сталі рішення.

10. *Використовувати та цінувати різноманітність.* Різноманітність збільшує стійкість системи до численних загроз, беручи найкраще з унікальної природи кожної речі та специфічного оточуючого середовища.
11. *Використання граней та цінування меж.* Проміжок між об'єктами є місцем, де відбуваються найцікавіші події. Часто це найбільш цінний, різноманітний та продуктивний елемент системи.
12. *Творче використання та відповідь на зміни.* Ми можемо мати позитивний вплив від незворотних змін, уважно спостерігаючи та втручаючись у правильний час [1].

Пермакультура – це краса та функціональність. Сад, заснований на принципах пермакультурного дизайну, здатний давати набагато більше плодів, ніж звичайний плодовий сад. При цьому йому не потрібно дуже великої площі, як це може здатися на перший погляд. Так, ми всі знаємо, що стійкість біосистеми безпосередньо залежить від території, яку вона займає, океану легше регулювати себе, ніж маленькому ставку, але в умовах контролю з боку людини навіть невеликий за площею симбіотичний об'єкт може стати екосистемою.

Наприклад, навіть одне дерево яблуні, оточене підтримкою плодових та бобових чагарників та ліан, за умови збереження природного листового опаду, спільноти парасолькових рослин під його кроною та підселення мікоризи певних грибів підвищує шанси на самостійне існування та виживання яблуні без нагляду людини досить тривалий час. Це з тим, що мікориза дозволяє дереву засвоювати набагато більше поживних речовин з ґрунту. Листовий опад сприяє регулярному поповненню цих поживних речовин. Плодові чагарники та ліани виконують функцію захисту від надмірного освітлення особливо в зимовий час, є місцем проживання для маленьких пташок, що поїдають шкідників та затримують вітер, фактично створюючи навколо яблуні свій мікроклімат.

Пермакультурний дизайн саду - це спосіб створення саду за тими ж принципами, якими живе ліс. Тому пермакультурні дизайнери називають такий сад – лісосадам. Однак пермакультурний дизайн не обмежується лише садом. В пермакультурну концепцію включаються і житло людини, і господарські будівлі

та навколишній простір. Ваш будинок може стати акумулятором тепла для садових рослин, захистить від вітру, допоможе зібрати дощову воду для поливу, визнайте його об'єктом саду і він зіграє вам добру службу.

В основі пермакультурного дизайну - вивчення та накопичення досвіду створення сталих біоценозів природних екосистем, спостереження за природою та її процесами. Природа – найкращий садівник, тому маємо використовувати кожний шанс у неї повчитися.

Як же почати застосовувати принципи пермакультури?

Спочатку потрібно витратити час на спостереження та аналіз. Якщо це ділянка, то спостереження має тривати рік, щоб охопити всі сезони. Нам потрібно зрозуміти, як рухається сонце, як тане сніг, звідки дме вітер. Здається, що це для людей, у яких є час. Але цей час, що ми витрачаємо разово, на початку, повернеться до нас більшою ефективністю системи, яка проектується. Це наша інвестиція.

Після цього проаналізуй свої потреби та можливості - і старайся їх поєднати. Важливо не просто прийти з переконанням, що тобі щось треба, і спробувати все перекроїти під це. Важливо зробити систему стійкою. Сюди входить і вторинне використання ресурсів, і економія, і те, що ми не тільки забираємо енергію, а й повертаємо.

Ще один важливий принцип - це не конкуренція, а співпраця. Всередині системи зв'язки вибудовуються так, щоб елементи не конкурували, а допомагали один одному. Наприклад, для рослин, які можуть бути конкурентами, потрібно створити такі умови, щоб кожна мала свою нішу. Якщо рослина затіняє, то потрібно посади поруч іншу, якій потрібна тінь.

Посади на одній грядці картоплю, боби та чорнобривці. Ці рослини будуть один одному допомагати: чорнобривці і боби будуть відлякувати колорадського жука. При цьому не потрібно їх труїти, а разом з ними й корисних комах та себе. В результаті отримуєш більший урожай ніж якби на грядці росла тільки картопля або тільки боби - рослини співпрацюють.

Інший важливий принцип - кожен елемент має багато функцій, і кожна функція забезпечується кількома елементами. Наприклад, якщо на твоїй ділянці потрібна вода, то її джерелом може бути ставок, підземні води і дощова вода. Ставок стабілізує температуру, дає воду і робить середовище різноманітним. Вода приваблює птахів і метеликів, які їдять шкідників у саду, збільшує різноманітність рослин таким чином, що шкідники не зможуть знищити їх усі. Екосистема балансує: чим більше різноманітних елементів, тим вона більш стійка. Це і є мета пермакультури - зробити збалансовану екосистему, яка буде працювати без втручання людини. Пермакультура - це для ледачих. Фізичної роботи тут менше за рахунок розумової роботи.

Візуально у пермакультури є свої впізнавані фішки, наприклад спіральна грядка. Вона дозволяє на невеликій ділянці землі створити різні зони для різних рослин. Зазвичай внизу знаходиться невелика водойма, а від нею по спіралі закручується грядка. Внизу волого, з одного боку тінь, а з іншого - сонце і сухо. Тут можна посадити рослини так, щоб вони росли з мінімальним втручанням людини.

Інша знаменита фішка - патерни. Патерни - це шаблони, повторювані узор, які є в усьому. Вони можуть бути візуальними або слуховими. Вся природа ними пронизана, вони повторюються на різних рівнях. Найпростіший приклад - подібні розгалуження русла річки, вен людини, доріг, гілок дерева, блискавки. Це процеси, у яких є щось спільне. Патерни використовуються при плануванні і дизайні: це готові шаблони. Це може бути патерн равлика, який компактно з'єднує межі, патерн розгалуження або мережі.

РОЗДІЛ 2

ПРИНЦИПИ ЗОНУВАННЯ У ПЕРМАКУЛЬТУРІ

У пермакультурному дизайні важливо не лише правильно вибрати елементи системи, але й розташувати їх у найкращих один відносно одного місцях таким чином, щоб створити оптимальні зв'язки між ними, а вся створена нами система має на довгі роки підтримувати не тільки наші потреби, а й усієї цілісної екосистеми, за мінімального догляду.

Щоб визначити різні зони на великій ділянці, дотримуються наступної схеми [16]:

- **Зона 1** – зона інтенсивного використання, найближча до будинку. В першу чергу це точки доступу, а також територія вздовж доріг, якими постійно користуються, соціальний простір, місце найбільш інтенсивного городництва. Для багаторічних рослин та дерев тут використовують повне мульчування і крім основної функції вони виконують тут ще й конструктивну: ширми, укриття від сонця, основи для гамака тощо. Вітаються компактні форми: шпалери, перголи, альтанки. Девіз цієї зони – комфорт та відпочинок.
- **Зона 2** – зона менш інтенсивного використання або зона забезпечення, яка може бути більш віддаленою. Тут проводиться інтенсивне городництво та садівництво і розміщується все, що вам потрібно для життя, але не вмістилося в зону 1. Вона може вміщати теплиці, приміщення для птиці, домашній город, сад, майстерні, дровниця, компостер, невеликі водойми, пожежні резервуари. Тут вирощують їжу для себе і зазвичай використовують ручну працю чи малу техніку. Це дозволяє використовувати випробувані часом природні форми, зручні для швидкого доступу: грядки у формі замкової щілини, павутини, листа акації тощо. Дерев та ягідні чанарники тут створюють мікроклімат для овочевих рослин. У рослинництві тут застосовується часткове мульчування, можливе напірне поливання, передбачається захист молодих саджанців.
- **Зона 3** – зона промислового виробництва, якщо йдеться про вирощування продукції на продаж. Тут вирощують основні культури, корми для тварин, рослини для конструкційних цілей (ліщина, верба), рослини для приготування рідких добрив і компостів (кропива, живокіст, кульбаба, люпин багаторічний). Тут можна розмістити також рослини для вирощування насіння, відокремивши їх будівлями або рослинами від основного городу. Ця зона в демонстраційному господарстві буде представлена також об'єктами для демонстрації різних технологій землеробства, які не потребують пильної

уваги господарів. У рослинництві тут проводяться заходи щодо поліпшення ґрунту: сидерація, зелене мульчування. Для фермерських господарств можна рекомендувати вирощування основних культур методом алейного землеробства. Поєднання рядів багаторічних рослин зі смугами просапних культур створюють особливо сприятливі умови підтримки ґрунтової екосистеми.

- **Зона 4** – це зона пасовищ, збирання, лісового господарства або напів дикої природи. Фермери тут висаджують дерева для захисту тварин від сонця, влаштовують стійкі кормові системи - поступовий випас протягом сезону на відгороджених ділянках, щоб встигав відновлюватись травостій. Тут можна вирощувати «енергетичні» дерева, що швидко ростуть, для палива та обігріву за допомогою «гарячого» компостування деревної тріски. Основне завдання людини у зоні 4 – стежити за відновлюваністю природних ресурсів.
- **Зона 5** – зона спостереження. Сюди людина заходить лише як спостерігач. Це буферна зона - ніша для проживання диких видів. Тут не заведено нічого збирати. Тут вільно розвивається дика природа. Доцільно залишити тут невеликий колючий чагарник, звалити невелику купку хмизу чи старих дров, зробити невеликий ставок з похилими берегами та болотистою зоною, скласти купку каміння. Тут ростуть і цвітуть все літо прості лугові рослини. Зони не мають концентричних кіл. Зона 1, наприклад, може бути витягнута вздовж доріжки, якою ми щодня ходимо. Деякі зони можуть бути відсутніми.

РОЗДІЛ 3

ГІЛЬДІ РОСЛИН

Усі рослини в природі ростуть поруч з іншими видами частіше, ніж у монокультурі. Коли людина вступає у взаємовідносини з рослинами, вона обирає, які з них будуть представлені на певній ділянці, тобто вона створює гільдії рослин.

Гільдією в пермакультурі називають групу рослин, яка підтримує центральний елемент – наприклад, фруктове дерево - для збільшення врожаю,

зменшення догляду, покращення біорізноманіття та раціонального використання простору [14].

Посадка гільдії потребує більше зусиль та вкладень, ніж просто одиночного дерева. Але в кінцевому підсумку гільдія стане більш стійкою і продуктивною системою. На великій ділянці можна створити велику гільдію під потужним, 20-метровим горіховим деревом, а при меншій ділянці центральний елемент береться меншим, наприклад, карликове фруктове дерево чи ягідний кущ.

Перед тим, як приступити до створення гільдії потрібно обрати центральний елемент, який відповідає розміру ділянки. Фруктові і горіхові дерева можна об'єднати в групи, створивши «супергільдію» або лісосад. Таку супергільдію можна зробити, наприклад, у формі довгого живоплоту.

Найбільш поширеним прикладом є гільдія яблуні. З яблунею в якості центрального елемента мульчуванням пристовбурової зони можна запобігти появі бур'янів під деревом; відлякати гризунів, посадивши кільце нарцисів і запашної цибулі по межі поширення коренів. Монарда, меліса, кріп і фенхель, посаджені під яблунею, будуть залучати запилювачів. Живокіст, кульбаба, деревій і біла конюшина накопичують поживні речовини і фіксують азот у ґрунті. Живокіст і настурція забезпечать мульчу і зелене добриво. Монарда, запашна цибуля та деревій виділяють сильний аромат, який відлякає шкідників.

Це приклад того, як можна об'єднувати рослини у міні-екосистеми, щоб для їх підтримки використовувати мінімум праці. Навіть якщо в точності слідувати якомусь рецепту зі створення гільдії, все одно потрібне певне коригування, щоб гільдія повністю відповідала унікальним умовам даної ділянки. Всі рекомендації по створенню гільдій в пермакультурі не є точними рецептами. Це просто комбінації рослин, які люди намагалися садити разом і спостерігали в природних екосистемах. І те, що ці комбінації виявилися вдалими в одному середовищі, не означає, що це буде точно так працювати в іншому, тому завжди потрібно проводити спостереження та експериментувати. Дуже важливо вміти підбирати рослини до гільдій.

Починати потрібно з вибору фруктового дерева (центрального елемента), який відповідає даному регіону, вільній площі та враховує вимоги до вологи та сонця. Далі садимо обране дерево у потрібному місці. Відзначаємо паличками або іншими маркерами коло, яке позначає ширину крони зрілого дерева. В кінцевому підсумку коріння дерева поширяться до цих позначок, а можливо, й далі. Поліпшивши здоров'я ґрунту в межах цього кола, можна збільшити шанси на те, що дерево виросте здоровим, міцним і продуктивним.

Базуючись на ідеї їстівних лісів, виділяють, як мінімум, 7 ярусів в екосистемі гільдії: перший ярус - високі дерева; другий ярус - середньорослі, карликові та напівкарликові дерева; третій ярус – кущі; четвертий - ґрунтопокривні рослини, п'ятий – виткі рослини (ліани); шостий – коренеплоди.

Яруси можуть змінюватися залежно від того, як гільдія буде організована. Наприклад, напівкарликове фруктове дерево, яке, зазвичай, вважалось б другим ярусом, може бути найвищою рослиною в певній гільдії, а отже стати рослиною першого ярусу.

Функції рослин визначаються залежно від користі, яку вони приносять людям, природі та для інших рослин. Вони обмежені лише нашою уявою і можуть включати: їжа (фрукти, овочі та коренеплоди), відлякувачі шкідників, біомаса для збільшення родючості ґрунту, лікарські рослини, корм для худоби, ресурси для опалення, азотфіксатори, інсектициди, акумулятори поживних речовин, їжа для запилювачів, матеріали для столярних чи будівельних робіт. Не в усіх гільдіях є виконавці повного переліку можливих функцій, так само як вони можуть не мати усіх форм рослин.

Але в дійсності існує безліч рослин, які виконують декілька з цих функцій. Ось деякі з них:

- нарциси, часник або запашний лук – ці рослини відлякують гризунів і свердловальник, а також запобігають неконтрольоване розмноження трави під деревом;
- живокіст або барего – надають добриво, мульчу і нектар та підходять для залучення корисних комах;

- орегано або шніт-цибуля - своїм ароматом відлякують шкідників, крім того, вони можуть витримати невелике витоптування, що буде корисно під час збору врожаю;
- біла (повзуча) конюшина - це відмінне джерело азоту, поживних речовин, необхідних для отримання здорового і рясного врожаю фруктів, її також часто використовують в садах як ґрунтопокровну рослину, придатного для ходіння по ній [17].

Часто гільдію потрібно створити навколо вже існуючого дерева. Є гільдії, які можуть легко впоратися з певними навколишніми умовами, наприклад, із занадто вологими ґрунтами чи невеликою площею під сад. Гільдії частіше виконують у формі кола, але можуть бути виконані у будь-якій іншій формі, навіть, лінійній.

РОЗДІЛ 4

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ДИЗАЙНУ ЦЕНТРУ ПО ЗОНАХ

Перейдемо до опису демонстраційних елементів, які пропонується розмістити в Центрі. Наш Центр розташований на території молодого, що активно розбудовується, але вже досить відомого в Україні та за її межами дендропарку «Добропарк». Сюди люди приїжджають активно відпочивати та спілкуватися родинами чи цілими колективами. Для цього в дендропарку створені і продовжують створюватися численні локації, павільйони та відповідна інфраструктура.

Земельна ділянка, що відводиться під Центр, має форму прямокутника розміром 60х360 м, що витягнутий з південного заходу на північний схід і має ухил з півдня на північ. З півночі, перед ділянкою, долина, де проходить канава, яка нещільно засаджена кущами та деревами та польова дорога, які можуть підтоплюватися під час тривалих дощів та повеней (рис. 1).



Рис.1 Територія Центру знята з дрону

Точечки, які зібрані в кружечки навколо центральної точки - це перші закладені студентами університету «Україна» спільно із Slow Food та ГС "Пермакультура в Україні" чотири модулі лісосаду на основі ТГР. Таким чином було закладено початок проєкту "Міжнародний освітньо-демонстраційний центр пермакультури" у «Добропарку» (рис.2).



Рис.2 Фото з місця події

Були проведені необхідні спостереження за ділянкою та аналіз усіх зовнішніх та внутрішніх ресурсів, кліматичних умов, доступності, топологічних особливостей місцевості. В результаті ми розробили проєкт пермакультурного дизайну "Міжнародний освітньо-демонстраційний центр пермакультури" у дендропарку «Добропарк», у якому врахували наші цілі щодо його використання, а також умови та побажання всіх зацікавлених сторін (Додаток 2).

Ми пропонуємо зробити огорожу Центру у вигляді живоплоту (квітучі кущі із заходу та з півночі і хвойні дерева зі сходу). Живопліт крім естетики послужить тепловою ловушкою, прибере зайву вологу, створить затишок та стане основою для внутрішніх мікрокліматів. Можливі варіанти живоплоту

(гортензія, бузок, жасмін, форзиція, бірючина, туя тощо) представлені на наступних рисунках.





Входи будемо передбачати із заходу, з півночі та зі сходу в огорожах з живоплоту в оригінальній формі (фотозона, таємничі двері в незвіданий світ, погляд через бінокль). Варіанти входів представлені на наступних рисунках.







Центр має стати площадкою для навчання, практики, наукових досліджень та неформального спілкування студентів університету «Україна», особливим магнітом для послідовників пермакультурного руху та звичайних відвідувачів дендропарку, які потенційно після знайомства можуть доєднатися до прихильників світового тренду на пермакультуру (до нас). Він має не тільки не загубитися серед інших ділянок дендропарку, а й викликати бажання обов'язково його відвідати.

На нашу думку, тут все має бути малодоглядним, малозатратним, максимально природним, доступним для огляду, ненав'язливим, естетично привабливим, комфортним, з «ізіюминкою». Всі елементи будемо виготовляти власними силами з доступних матеріалів – відходів деревини, пеньків, лози, колод, піддонів, каменю тощо. Також всі елементи в Центрі повинні виконувати декілька функцій, тобто бути корисними не тільки людям, а й рослинам, птахам, комахам та ґрунтовій біоті на його території.

Чим же ми пропонуємо «чіпляти» людей? Звичайно ж, емоціями. Люди одного разу мають попрацювати, поспілкуватися чи активно розважитись в хорошій компанії у гармонійному куточку природи Центру в атмосфері добра та гостинності, і захотіти приїхати сюди ще, прихопивши з собою рідних чи друзів.

Так як у Центрі ніхто постійно не проживатиме і охоронятиметься він охороною всього дендропарку (буде також встановлено декілька відеокамер), то зона 0 у нашому проєкті буде відсутня. Основна мета Центру – навчання, дослідження, передача досвіду та спілкування, тому в зоні 1 (інтенсивного використання) розташовані елементи, в яких безпосередньо проходитиме навчання, харчування, спілкування та відпочинок його користувачів, а ще такі, які створюватимуть сприятливу для цього атмосферу. До елементів зони 1 відносяться: центральний вхід у вигляді таємничих дверей з півночі та вхід у вигляді фотозони з заходу, ожинові та малинові їстівні паркани вздовж доріжок та живоплоту, чотири зовсім різні за складом рослин стільникової форми модулі лісосаду на основі теплих грядок Розума (ТГР), альтанка для навчань, відкрита зона для спільного обіду, вечері чи відпочинку, зона у північно-західному куточку Центру в українському стилі для індивідуальних переговорів та Парк розваг для активації фізичного і розумового потенціалу (лабіринт із тюків сіна чи соломи, скалодром, гойдалки, мотузьяна павутина та група пеньків для лазіння, перешкоди для бігу тощо). Відчувати себе повністю зануреними в природу у зоні 1 відвідувачам допомагатимуть звірята з дерева, що зустрічатимуть їх на території. До цієї зони зможуть безперешкодно

потрапляти і заходжі відвідувачі дендропарку, тому навіть таке випадкове відвідування Центру зможе викликати у них інтерес Щоб познайомитись з нами та з цим місцем ближче.

Можливі варіанти зовнішнього вигляду елементів зони 1 представлені на наступних рисунках.

























В зоні 2 (менш інтенсивного використання) буде розміщено наступні елементи: будівля навчального центру із сонячними панелями та грубою для її опалення за потреби дров'яними відходами від сонця; за ним з південної сторони невеличка будівля для дров та інструментів, компостер, теплиця на ВДЕ з екзотичними рослинами; велостоянка; система водозбору з діркою для води, яка стікатиме з криші, що буде розташована поруч з навчальним центром, біоплато ближче до будинку та ставком у найнижчій точці зони 2, довкола якого в затишній тіні від живоплоту розташуються красиві клумби з дикоросами і пряно-ароматичними травами та лавочки для спілкування групами; далі три великі високі теплі грядки Розума різної форми з городиною, грибами та багаторічними квітами, до яких легко зможуть дістатися та з ними

працювати навіть люди з інклюзією. З покроковою інструкцією створення теплих грядок Розума можна ознайомитись у методичному посібнику «Інтенсивний модульний лісосад на базі теплих грядок Розума»[12]. Регулювати кількість шкідників будемо шляхом принаadgeвання природних ворогів. Для цього розвісимо по території Центру шпаківні для пташок та будиночки для комах. З бур'янами впораємося шляхом задернення та мульчування. Благо на території Центру знаходиться справжній скарб – величезна купа мульчі (рис.3). Всі зібрані на території Центру овочі, ягоди, фрукти та горіхи будуть використовуватися для харчування відвідувачів, а залишки будемо передавати малозабезпеченим людям.



Рис. 3 Фото з купою мульчі та інших корисних для проєкту ресурсів на території Центру

До зони 2 не обов'язково будуть навідуватися користувачі під час кожного приїзду, а частіше коли негода або заплановані роботи на грядках чи в

теплиці. Якщо гарна погода, то навчальні заходи та відпочинок будуть плануватися в зоні 1. У будівлі навчального центру будуть зберігатися навчально-демонстраційні матеріали і мінімальний інструментарій та меблі для проведення навчань у негоду. Можливі варіанти зовнішнього вигляду елементів зони 2 педставлені на наступних рисунках.











Так як у Центрі не планується вирощування рослинної продукції чи якесь інше виробництво у промислових масштабах, то зона 3 тут відсутня. Зона 4 (зона напів дикої природи) зайнята лісосадам і відділена від інших зон Центру по колу яблуневою, бджолоною, ялиною та горіховою гільдіями та супергільдіями, а посередині зони 4 у затишку плануємо розташувати красиву луку. Між гільдіями будемо робити відповідні проміжки з урахуванням падіння світла, висоти найвищого дерева гільдії розташованої з південного боку наступної гільдії. У зоні 4 між гільдіями ростуть лукові трави та квіти, гриби, дикороси, водяться бджоли та осмії, гніздяться птахи. З півдня передбачений вітро- та сонцезахист цієї зони у вигляді пергол.

Можливі варіанти зовнішнього вигляду елементів зони 4 педставлені на наступних рисунках.



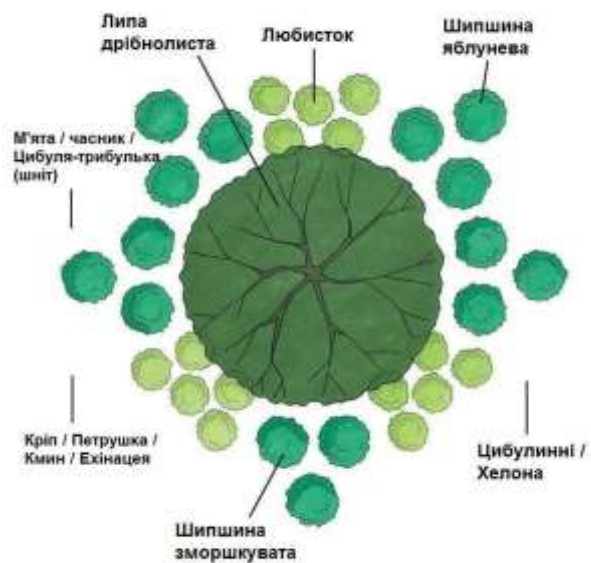






Бджолина (медова) гільдія

Діаметр - до 10 м



Фруктова гільдія

Стандартні чи напівкарликові дерева (яблуні, груші, абрикоси, персики, нектарини, вишні)
Діаметр - 6-18 м

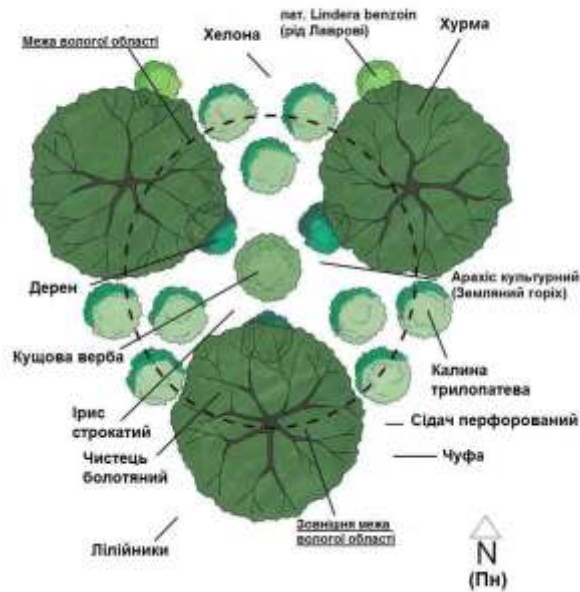


Горіхова гільдія

Актуально для волоського, чорного, сірого, айлантолистого горіха тощо.



Гільдія вологих лук



Зони 5 (дика зона або зона спостереження) у даному проєкті не передбачається з огляду на те, що територія Центру невелика, а далеко довкола поки що незайнята земля, за якою можна вільно спостерігати.

ВИСНОВОК

У ході робробки дизайну проєкту «Міжнародний навчально-демонстраційний центр пермакультури» на території дендропарку «Добропарк» весь час згадувалась відома красива легенда. «Людину довго ходила по світу в пошуках душі та сенсу життя. І тільки після зустрічі з одним мудрим ченцем вона припинила пошуки. Мудрець сказав: «Якщо ви будете ганятись за метеликами, то можете витратити багато сил та часу, і так і не впіймати жодного з них. А якщо ви витратите час на те, щоб побудувати гарний сад, то метелики самі прилетять до вас та сядуть на ваші прекрасні квіти. І навіть, якщо метелики не прилетять, то у вас принаймні буде гарний сад».

Ми вивчили теоретичні основи створення пермакультурного дизайну будь-якої земельної ділянки з будь-якими ресурсами та умовами існування таким чином, щоб вона стала стійкою та самодостатньою і розробили проєкт дизайну запропонованої ділянки. Хочеться якнайшвидше цей проєкт реалізувати на благо людей, природи та науки.

Ми вкотре переконалися, що пермакультура - це наука не тільки про вирощування здорової їжі, це ціла філософія життя. Це наука, яка розвивається, і від якої залежить напрямок подальшої зміни вектора людської цивілізації - бути чи не бути. Це наука, яка вже має багато знань, але ще більше нових знань ми будемо черпати із спостережень за природою, бо людина - не вінець природи, а лише її частина. Маємо великі надії, що черпати нові знання у природи та продуктивно спілкуватися з однодумцями з усього світу, нам допоможе нова комунікаційна площадка для пермакультурників - «Міжнародний освітньо-демонстраційний центр пермакультури» у «Добропарку».

Додаток 1

Їстівні рослини та квіти рекомендовані для болотистих місць:

- Ожина видова і малина
- Чорниця, журавлина, брусниця
- Аронія
- Бузина чорна
- Щитшина
- Страчетник звичайний (вживають в їжу як спаржу)

Багаторічники (весна):

- Бадан (бергенія)
- Калюжниця болотна
- Незабудка болотна
- Примула японська
- Купальниця

Багаторічники (літо):

- Арункус (волжанка)
- Астільба
- Гібіскус
- Іриси
- Мімулюс (губастик)
- Роджерсія
- Традесканція

Багаторічники (на все літо та осінь):

- Лобелія сидячоліста
- Посконник коноплевидний (еупаторіум)
- Циміцифуга

Однорічники

- Мімулюс
- Трави
- Деревій, хвощ

Цибулинні (весна)

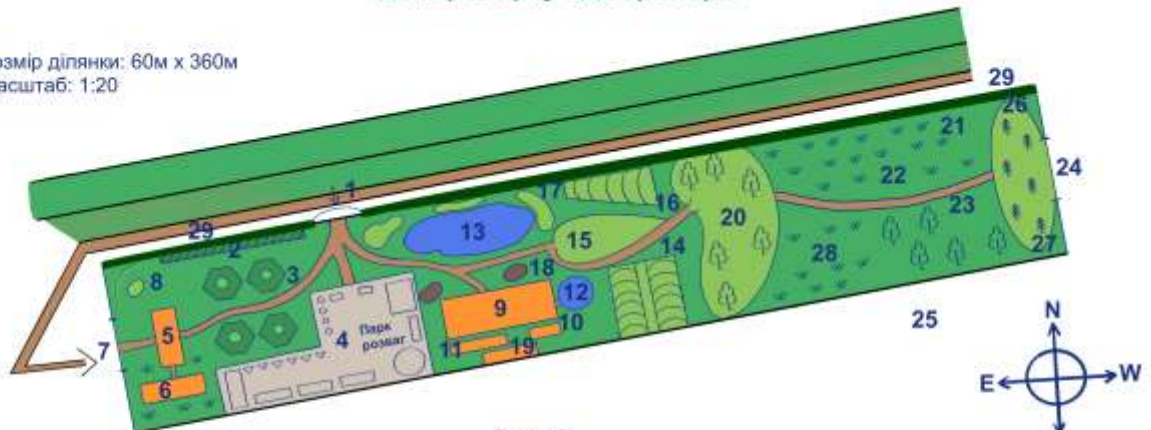
- Арізема
- Лілія канадська
- Калла

Додаток 2

Проект пермакультурного дизайну «Міжнародного освітньо-демонстраційного центру пермакультури» на території дендропарку «Добропарк»

Міжнародний освітньо-демонстраційний центр пермакультури на території дендропарку «Добропарк»

Розмір ділянки: 60м x 360м
Масштаб: 1:20



Зона 1:

Інтенсивне використання

- 1 — Вхід
- 2 — Істівний паркан (ожина, малина)
- 3 — Модульний лісосад на основі ТТР
- 4 — Парк розваг (скалодром, гойдалки, біг з перешкодами, лазіння по павутині, лабіринт із сіна тощо)
- 5 — Альтанка для навчань
- 6 — Відкрита зона для відпочинку
- 7 — Вхід-фотозона
- 8 — Український куточок відпочинку

Зона 2:

Менш інтенсивне використання

- 9 — Навчальний центр
- 10 — Компостер
- 11 — Дровник + інструмент
- 12 — Біоплато
- 13 — Ставок
- 14 — Високі грядки з городиною
- 15 — Високі грядки з багаторічними квітами
- 16 — Високі грядки з грибами
- 17 — Клумби
- 18 — Лавочки для спілкування групами
- 19 — Теплиця з екзотичними рослинами та ВДЕ

Зона 4:

Напів дика природа

- 20 — Яблунева супергільдія
- 21 — Бджолина супергільдія
- 22 — Лукові трави та квіти
- 23 — Горіхова супергільдія
- 24 — Вхід в інший світ
- 25 — Вітро-та сонцезахист у вигляді пергол
- 26 — Ялинова гільдія
- 27 — Гриби
- 28 — Дикороси
- 29 — Живопліт

Список використаних джерел:

1. Б. Моллісон Пермакультура. Керівництво для дизайнерів Махачкала: Вид-во Альфа 2019 р. с. 13, 78-79
2. Офіційний портал Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України <https://mepr.gov.ua/news/37618.html>
3. Розпорядження КМУ № 1024-р від 22.10.2014р. Про схвалення Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-%D1%80#Text>
4. Eric Toensmeier Perennial Vegetables: From Artichokes to Zuiki Taro, a Gardener's Guide to Over 100 Delicious and Easy to Grow Edibles [file:///C:/Users/%D0%98%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0/Documents/Permaculture/Perennial Vegetables - Eric Toensmeier.pdf](file:///C:/Users/%D0%98%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0/Documents/Permaculture/Perennial_Vegetables_-_Eric_Toensmeier.pdf)
5. Аранья Пермакультурний дизайн Київ 2018р. с.111, 115
6. Офіційний сайт Syntropic Agriculture Ернста Гьотча <https://agendagotsch.com/en/>
7. Robert Hart Forest Gardening [https://www.agrifs.ir/sites/default/files/Forest%20Gardening%20%7BRobert%20Hart%20%5B9781900322027%5D%20\(1996\).pdf](https://www.agrifs.ir/sites/default/files/Forest%20Gardening%20%7BRobert%20Hart%20%5B9781900322027%5D%20(1996).pdf)
8. Toby Hemenway Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture [http://permaibox.ressources-permaculture.fr/1-PERMACULTURE/LIVRES/BOOKS_Permaculture-\(english\)/BOOK_Gaia-s-Garden---A-Guide-to-Home-Scale-Permaculture_by-Toby-Hemenway.pdf](http://permaibox.ressources-permaculture.fr/1-PERMACULTURE/LIVRES/BOOKS_Permaculture-(english)/BOOK_Gaia-s-Garden---A-Guide-to-Home-Scale-Permaculture_by-Toby-Hemenway.pdf)
9. Список рослин, що добре ростуть на заболочених місцях https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD,_%D1%89%D0%BE_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BB%D1%8F%D0%BA%D1%83%D1%8E%D1%82%D1%8C_%D1%88%D0%BA%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2

10. Е. Тонсмейером, Д. Джонатан Райська ділянка. 2пермакультурних фанатика, 4 сотки та сворення їстівного саду-оазису в міст <https://www.litmir.me/br/?b=739826>
11. Джефф Лотон фільм «Міська пермакультура. Стратегії для сталого життя в місті» https://www.youtube.com/watch?v=xdb_MozkPTg
12. Мовчан В.О., Розум В.М. Інтенсивний модульний лісосад на базі теплих грядок Розума Методичний посібник Київ: Вид-во Талком 2022р. с. 12-15
13. Якість ґрунтів та сучасні стратегії живлення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Гофмана, М. Городнього. — Київ, 2004. — 488 с.
14. Смогоржевський, Л. О. Поради по виготовленню штучних гніздівель для приваблювання корисних птахів / Л. О. Смогоржевський. — Кшв, 1954.- 30 с.
15. John, Pauli. The Farm as Organism: The Foundational Idea of Organic Agriculture (PDF). Elementals: Journal of Bio-Dynamics Tasmania, 2006. — 80:14-18. — <http://orgprints.org/10138>.
16. Kim, D. H., Seo, H. E., Lee, S. C., and Lee, K. Y. Effects of wood vinegar mixed with insecticides on the mortalities of nolaparvata lugens and laodelphax striatellus (homoptera-Delphacidae): Animal Cells and Systems, v. 12, no. 1, p. 47-52. — 2008.
17. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні (монографія за ред. М. К. Шикуди. — Кшв, 2000. — 389 с.
18. Пермакультура Хольцера в Україні та Росії. Практичний poradник для створення малих селянських і зразкових господарств... / Зепп Хольцер (із Лайлою Дреггер та Дмитром Пелихом). - Дніпропетровськ, 2010. — 162 с.
19. Phoebe Strauss. Natural Organic Care of Peach Trees. — <http://www.ehow.com/how>.
20. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%97>