

ROLA ROŚLIN ZIELARSKICH I BARWIERSKICH W EKOLOGICZNYM SYSTEMIE GOSPODAROWANIA

GRANT NR : NdS-II/SP/0226/2023/01

WARSZTATY 6 ZALETY I WADY PERMAKULTURY

PROWADZENIE: dr inż. Marta Pisarek & dr inż. Bernadeta Bienia

Musimy ignorować własne wyobrażenia o porządku
i przyjąć do wiadomości,
że "nieporządek" należy do natury
Sepp Holzer

6.1. INFORMACJA WSTĘPNE

Permakultura to nazwa wywodząca z połączenia dwóch angielskich słów: permanent (stały, ciągły) i agriculture (uprawa). Termin ten w bezpośrednim tłumaczeniu oznacza stałą uprawę i należy go rozumieć, jako długofalową uprawę. Po raz pierwszy termin permakultura zastosował w 1929 r. Rusell Smith, jako podtytuł książki „A Permanent Agriculture”. W swoich publikacjach Smith wskazywał na korzystne współdziałanie systemu wielowarstwowych upraw drzew i krzewów. Myśl ta została następnie rozwinięta w późniejszych koncepcjach ogrodów leśnych.

Ideę permakultury ugruntowali i spopularyzowali w latach 70-tych XX w. dwaj australijscy propagatorzy: Bill Mollison i David Holmgren. Swoją koncepcję zrównoważonego, ekologicznego rolnictwa zainicjowali w Tasmanii, ale ich poglądy wykroczyły daleko poza granice tej wyspy. Publikacje autorstwa Mollisona stanowią po dziś dzień kanon literatury z zakresu permakultury. Mollison i Holmgren zainicjowali nie tylko nowy model zrównoważonych, ekologicznych upraw, ale stworzyli całą koncepcję filozoficzną życia w zgodzie z naturą. U podstawy koncepcji permakultury tkwi sprzeciw wobec destrukcyjnej działalności człowieka wobec

środowiska. Jest to sprzeciw wobec intensywnego rolnictwa z wykorzystaniem pestycydów, zanieczyszczeniu wody, rozwojowi monokultur uprawowych, degradacji gleby i braku harmonii w życiu jednostek i grup społecznych.

6.2. PERMAKULTURA

Permakultura, według klasycznej definicji, jest nauką o świadomym projektowaniu systemów, które charakteryzują się różnorodnością, stabilnością oraz zdolnościami regeneracji właściwymi dla systemów naturalnych. To świadome projektowanie permakulturowe opiera się na trzech uniwersalnych zasadach etycznych: troska o Ziemię, troska o ludzi oraz podział nadmiaru.

Zasady permakultury bazują na ekologii, znajomości ekosystemów, jednak wykraczają dużo dalej, Permakultura to nauka o dbaniu o Ziemię, gdzie najważniejsze jest myślenie odpowiedzialne, zrównoważone, poszukujące rozwiązań problemów związanych z kryzysem: suszą, emisją CO₂ – jako troska o środowisko naturalne, ale również jako zabezpieczenie zasobów dla człowieka. Jest to dzielenie się wiedzą nie tylko z zakresu ogrodnictwa, rolnictwa i leśnictwa: tworzenie pieców o mniejszym zapotrzebowaniu na opał, budowa naturalnych domów z konopi, grawitacyjne systemy nawadniające, ziemianki słoneczne i wiele innych. Obserwuje się coraz większy zasięg tej idei, która z mikroskali – pojedynczych gospodarstw, łączy ludzi we wspólnoty, tworzy organizacje ponadpaństwowe i globalne.

Celem permakultury jest stworzyć harmonię między ludźmi i planetą bowiem:

- wykorzystuje naturę jako przewodnika,
- myśli całościowo,
- jest oparta na konkretnych rozwiązaniach,
- zasadza się na współpracy i powiązaniach,
- tworzy obfitość i harmonię.

Pracuj z naturą, a nie przeciw niej – zasada ta nakazuje nam dostosować nasz projekt do wzorców natury. Działając przeciw naturze, zawsze przegramy. Środki, jakie będziemy musieli zaangażować w walkę z nią, będą niewspółmierne do zysków. Natura zawsze próbuje przywrócić kształt zmeliorowanej rzece, pokryć chwastami zdegradowaną i gołą glebę, wprowadzić rozmaite gatunki do monokultur, pozwolić życiu przebić się przez beton. Współpracując z naturą możemy osiągnąć

maksimum efektów przy minimum zmian, z korzyścią dla nas i życia na naszej planecie.

Problem jest rozwiązaniem – pochodną powyższej zasady jest wczucie się w rolę każdego żywego stworzenia lub przyrodniczego zjawiska w naturze i ujrzenie go w pozytywnym świetle. Zamiast postrzegać zwierzę, roślinę czy zjawisko przyrodnicze jako problem, powinniśmy spojrzeć na nie jako na potencjalną okazję od wykorzystania. Najlepiej obrazuje to słynna anegdota, mówiąca o pani, która uskarżała się Mollisonowi na plagę ślimaków w ogrodzie. „Nie ma pani za dużo ślimaków, ale za mało kaczek” – odpowiedział Bill.

Każdy jest ogrodnikiem – zasada ta przypomina nam, że każde żywe stworzenie „jest ogrodnikiem”, czyli modyfikuje środowisko, w którym żyje. Korzysta z jego zasobów, dostarcza produkty, a gdy kończy życie, staje się zasobem dla innych żywych organizmów. Zasada ta przypomina nam o obowiązku cenięcia wszystkich form życia i uwzględniania ich obecności oraz roli w ekosystemach w naszych projektach permakulturowych.

6.3. TWÓRCY PERMAKULTURY

Tak jak w przyrodzie naturalnie występuje bioróżnorodność, podobnie i w permakulturze łatwo dostrzec szereg równoległych nurtów. Różnice między poszczególnymi liderami ruchu permakulturowego wynikają między innymi z tego, że ich doświadczenia kształtowały się w różnych klimatach, działaniach na różną skalę, w terenach miejskich lub wiejskich, w odmiennych sferach zainteresowań. Obecnie siedzibą założonego przez Mollisona Australijskiego Instytutu Permakultury, Zaytuna Farm, zarządza jego uczeń i następca, Geoff Lawton. Geoff zyskał światową sławę dzięki projektowi Greening the Desert, w ramach którego fragment położonej w najniższym miejscu na Ziemi, 400 metrów poniżej poziomu morza, pustyni w Jordanii zamienił w permakulturowy ogród, zużywając przy tym jedynie ułamek tej ilości wody, jaką zużywają lokalni farmerzy uprawiający warzywa w tunelach foliowych. Geoff jest obecnie chyba najbardziej aktywnym propagatorem permakultury w ujęciu klasycznym, zgodnym z literą *Permaculture: A Designer's Manual* Mollisona. Wykładał w 60 krajach świata, konsultował setki charytatywnych i komercyjnych projektów, od pomocy afrykańskim uchodźcom w zakresie zapewnienia podstawowych potrzeb życiowych, po budowę wioski olimpijskiej na igrzyska w Londynie.

Są też ludzie, którzy przez lata prowadzili działania, które z powodzeniem możemy nazwać permakulturą, nie zdając sobie nawet sprawy, że takie pojęcie i nauka istnieją. Przykładem takiej osoby jest Sepp Holzer, którego posiadłość Krameterhoff w austriackich Alpach może stanowić sztandarowy przykład projektowania permakulturowego, a Sepp dowiedział się o istnieniu permakultury od osób posiadłość tę zwiedzających. Permakultura Seppa Holzera opiera się głównie na pracach ziemnych, przywracaniu właściwych stosunków wodnych, budowie stawów i grobli oraz stosowaniu polikultur roślin i zwierząt w celu stworzenia jak największej różnorodności biologicznej.

Niezwykle popularną postacią w świecie permakultury jest Paul Wheaton, twórca społeczności internetowej permies.com. Nikt chyba tak wiele nie uczynił dla popularyzacji permakultury, poprzez publikację setek artykułów, podcastów i wideo. Paul urządza obecnie eksperymentalne rancho permakulturowe w stanie Montana, a w sferze jego zainteresowań leżą między innymi wofati (domy nie wymagające ogrzewania i klimatyzacji), piece rakietowe, tworzenie mikroklimatów, i dziesiątki innych zagadnień, o których można poczytać na jego stronie internetowej.

W nurcie związanym z agroleśnictwem i silvopasture (połączenie upraw drzew z wypasem zwierząt) wyróżnia się Rolnictwo Odtworzeniowe (Restoration Agriculture Design), Marka Sheparda, zajmujące się przekształcaniem wielkotowarowych, opartych na monokulturze, chemicznych środkach produkcji farm w przyjazne ekologicznie gospodarstwa. Zamiast ciągnących się po horyzont pól monokulturowych soi czy kukurydzy, Mark proponuje aleje z drzew owocowych i orzechów, pomiędzy którymi uprawiane są krzewy jagodowe, warzywa, zboża i owoce, a to wszystko w towarzystwie wielu gatunków pasących się zwierząt gospodarskich.

Permakultura na wielką skalę obecna jest na przykład na wyspie Borneo, w osobie Willie Smitsa. Fundacja Masarang, z którą współpracuje, ratuje między innymi zagrożone wyginięciem orangutany poprzez odtwarzanie wyciętych do cna miejsc ich zamieszkiwania – lasów deszczowych, a także przez stwarzanie nowych możliwości zarobkowania dla ludności lokalnej, żyjącej jak dotąd głównie z wyrębu lasów i kłusownictwa.

6.4. ZASADY PROJEKTOWANIA PERMAKULTURY

Podstawą jest obserwacja miejsca – naturalnego środowiska oraz jego ocena i dostosowanie się, wykorzystanie zastanych surowców, samowystarczalność i tworzenie układu zamkniętego.

Plan ogrodu zaczynamy od oznaczenia drogi słońca na niebie – w dniu, gdy świeci najdłużej (21 czerwca) i najkrócej (21 grudnia). Obserwujemy, w których częściach ogrodu i w jakich godzinach promienie słoneczne docierają do gleby. W miejscach najbardziej nasłonecznionych będziemy lokować uprawy roślin lubiących rosnąć w pełnym słońcu, a tam, gdzie światła jest mniej, ulokujemy rośliny dobrze tolerujące cień. Idealnymi miejscami dla uprawy większości roślin jadalnych, a szczególnie warzyw są te, gdzie słońce dociera przez 6-8 godzin w ciągu doby.

Planując układ ogrodu warto podzielić go na strefy – zwykle wyróżniamy ich nie więcej niż pięć. Strefa pierwsza to ta, w której przebywamy najczęściej. Tu umieszczamy te elementy ogrodu, które wymagają najwięcej naszej uwagi, pracy i troski. Z jednej strony pozwoli nam to mieć najcenniejsze elementy ogrodu na oku, z drugiej najmniej się nachodzić w tę i z powrotem. Najdalszą z kolei, piątą strefę ogrodu wyznaczamy w najodleglejszych zakątkach. Strefa ta ma być ostoją natury i nasza ingerencja w nią powinna być jak najmniejsza. Strefy druga, trzecia i czwarta to strefy pośrednie. Nie każdy ogród będzie miał pięć stref, ale zasada jest zawsze taka sama – im mniej naszej uwagi wymaga dany element, w tym dalszej strefie go umieszczamy.

Ważny jest kierunek, z którego wieją najsilniejsze wiatry w lecie, i najbardziej mroźne w zimie. Od wiatru możemy się osłaniać, planując żywe zapory z drzew i krzewów w poprzek linii wiatru, ale możemy również go wzmóc, w celu ochłody latem, poprzez tworzenie tuneli równoległych do wiatru, które go przyspieszą. Tworzymy wielogatunkowe nasadzenia drzew i krzewów w formie wiatrochronów, dzięki którym wiatr powstrzymuje, osłabia, unosi i rozprasza to, co niepożądane. Możemy też odsłaniać pożądane widoki, zabezpieczać granice działki przed dziką zwierzyną czy też spływem szkodliwych substancji z okolicznych pól, dróg czy terenów przemysłowych. Poziomy rów konturowy, tak zwany swale, obsadzony szybko rosnącymi roślinami, tworzącymi dużą ilość biomasy, może stanowić świetną zaporę dla spływu szkodliwych substancji z sąsiedniej działki.

6.5. TYPY RABAT/GRZĄDEK PERMAKULTUROWYCH

Zazwyczaj jesteśmy tradycyjnie przyzwyczajeni do dość geometrycznego rozplanowania grządek i ich płaskiego ułożenia. Warto jednak podejść do zagadnienia rozmieszczenia upraw w sposób bardziej kreatywny. **W uprawach i ogrodnictwie permakulturowym stosowane są grządki pagórkowe i podwyższone**, często o nieregularnej, pofalowanej linii. Nieregularne i podniesione grządki tworzą swój własny mikroklimat. W obniżeniach teren jest bardziej wilgotny, na wzniesieniach bardziej suchy. Tym samym powstaje teren o różnym potencjale. Ziemia na grządkach pagórkowych i podwyższonych jest spulchniona, nie wymaga orki, umożliwia rozwój korzeni i dłużej zatrzymuje wodę w gruncie. Obniżenia pomiędzy grządkami sprzyjają gromadzeniu materii organicznej. Grządki są mulczowane. Mulczowany obszar pełni analogiczną rolę do leśnej ściółki – zatrzymuje wodę w warstwie korzeniowej gleby, ogranicza parowanie, stwarza korzystne warunki do rozwoju organizmów mających wpływ na tworzenie kompostu, użycia podłoże. Mądre zaplanowanie grządek ma znaczenie dla ochrony zasobów wody.

Istnieje wiele typów grządek specyficznych dla ogrodów permakulturowych (spirale ziołowe, grządki typu dziurki od klucza, grządki hugelkulturowe, podsiąkowe, grządki Zuni, Stopy Kwadratowej, wertykalne, itd.). Grządki można sporządzić zasadniczo z niemal każdego rodzaju materii organicznej. Organizmy glebowe, gdy stworzymy im odpowiednie warunki, potrafią przekształcić niemal wszystko w żyzną glebę, wszystko zależy od tego, ile im czasu damy. Najlepsza pora na zakładanie grządek permakulturowych to jesień. Wtedy bowiem życie biologiczne w glebie ma najwięcej czasu aby przygotować naszą grądkę do nadchodzącego sezonu. Jednakże, jeśli jest to niemożliwe, permakultura zna też sposoby zakładania „ogrodów natychmiastowych”, czyli takich, gdzie można sadzić warzywa już w dniu założenia ogrodu. Przemyślny więc element czasu i dopasujemy do niego typ zakładanego ogrodu. Z czasem wiąże się też płodozmian, który możemy chcieć stosować lub nie, a w zależności od tej decyzji liczba i rozmiar grządek na takiej samej łącznej powierzchni mogą się różnić.

W permakulturze ideałem jest konstruowanie grządek przy użyciu lokalnie dostępnych materiałów. Materiały te możemy podzielić na trzy główne kategorie – zapobiegające rozwojowi chwastów, zapewniające żyzność oraz służące do ściółkowania, przy czym oczywiście jeden materiał może pełnić więcej niż jedną

funkcję. Innowacyjnym elementem upraw i ogrodnictwa o charakterze permakultury jest zakładanie grządek pagórkowych na powalonych kłodach drzew i pniakach krzewów. Na wyniesiony podkład z grubego drewna nałożone zostają kolejne warstwy mniejszych gałęzi, darni trawy, kompostu i ziemi. Uzyskiwane jest w ten sposób bardzo żyzne podłoże, które poprzez stopniowy rozkład, uwalnia substancje odżywcze, a jednocześnie doskonale zachowuje wilgotność.

Grządka ma również swoje potrzeby – podlewania, ściółkowania, ochrony, nawożenia, obsadzania, zbiorów. Grządka warzywna jako miejsce uprawy głównie roślin jednorocznych jest miejscem, które zawsze pozostaje w pierwszej fazie sukcesji ekologicznej. Pozostawiona sama sobie, bardzo szybko dziczeje i bez ludzkiej ingerencji nie sposób utrzymać ją w stanie produktywnym. Powinniśmy wziąć to pod uwagę planując szczególnie areal upraw – czy zdołamy zadbać o dwustumetrowy warzywnik, czy też raczej powinniśmy zacząć od metrów dwudziestu? Jakie mamy w uprawie warzyw doświadczenia? Czy mamy dość materiałów, sił i środków aby dbać, nawozić, podlewać? W końcu, czy potrzebujemy aż tylu warzyw? Czy nie utoniemy w klęsce urodzaju? Co zrobimy z obfitością zbiorów? Czy mamy zamiar żywić się plonami z ogrodu przez długie miesiące, czy też raczej chcemy uzyskać obfite plony jednocześnie aby zrobić przetwory na zimę? W zależności od naszych preferencji, potrzeby naszej grządki i „styl” naszego ogrodnictwa będzie inny, dokonujemy więc tych wyborów świadomie. Musimy również pamiętać, że jedną z trzech kardynalnych zasad permakultury jest Zwrot Nadmiaru – skorzystawszy z plonów w ogrodzie, musimy z nadwyżką uzupełnić wartości odżywcze z niego pobrane. Jeżeli o tym zapomnimy, z każdym rokiem produkować będziemy żywność gorszej jakości i w mniejszych ilościach.

Gatunki uprawianych roślin będą determinować kształt grządki (wąskie dla pnących, szersze dla płożących), rodzaj podłoża (zdominowane przez bakterie dla warzyw, zdominowane przez grzybnie dla owoców). Niejednokrotnie też rodzaj plonu determinuje parametry grządki – mogą być one różne dla zbioru mechanicznego i ręcznego, dla zbioru ciągłego, cotygodniowego lub jednorazowego, a już na pewno będą inne dla monokultur i polikultur.

Kluczowym elementem analizy jest powiązanie grządki z innymi elementami. Przykładowo, źródło wody, najlepiej deszczowej – zbiornik lub staw, powinno znajdować się powyżej ogrodu, aby móc go podlewać grawitacyjnie. Zawsze powinniśmy planować alternatywne źródła wody (jak uczy permakulturowa zasada,

każda funkcja, tu woda, powinna być zapewniana przez minimum trzy elementy – zbiornik deszczówki, staw, studnia, wodociąg, pobliski naturalny zbiornik lub ciek wodny).

Grządki podwyższone składają się zwykle z obramowania (drewnianego, metalowego, kamiennego) wypełnianego układanymi na przemian warstwami takimi, jak w przypadku grządki bez przekopywania, w różnorodnych kombinacjach. Wadą grządki podwyższonej jest jej szybkie obsychanie. Można ją jednak zbudować nawet w najbardziej nieprzyjaznych miejscach, wykorzystując przy tym wiele dostępnych lokalnie surowców i odpadów. W przypadku niekorzystania z recyklingu potrafi być jednak najdroższa w przygotowaniu i wymagać największych nakładów pracy i największej ilości materiału na jednostkę powierzchni, gdyż z reguły układamy tu znacznie więcej warstw niż w innych typach grządek, a zakładając taką grządkę z reguły wszystkie materiały musimy sprowadzić. Grządki podwyższone są zdadne do użytku praktycznie natychmiast, należy jednak pamiętać o uzupełnianiu ich żyzności na koniec każdego sezonu, z reguły poprzez dodanie kompostu.

Jedna ze znanych technik budowania **grządek –Lasagna gardening** (sheet mulching) to zrównoważona metoda upraw, która coraz bardziej zyskuje na popularności na całym świecie. Głównym założeniem jest warstwowy system ściółkowania, tj. układanie kolejnych warstw materiałów organicznych, które mają na celu odwzorowanie procesu rozkładu i wzrostu roślin w naturalnych ekosystemach. Zaczynając na poziomie gruntu, nakłada się warstwę po warstwie, aż grządki osiągną pożądaną wysokość. Pierwsza warstwa, to biodegradowalna bariera chwastobójcza, np. tektura. Pozostałe obejmują odpady organiczne, takie jak ścinki przyciętych roślin, gałązki i suszone liście - odpady, które trafiłyby do kompostownika. Można również dodać obornik, słomę lub inne materiały, aby zapewnić dodatkowe składniki odżywcze. Warstwy powinny być naprzemiennie bogate w azot (zielone) oraz węgiel (brązowe). Przykładem warstw zielonych jest skoszona trawa, liście, resztki warzyw i owoców, a brązowych - gałęzie, liście, papier, tektura, słoma. Ostatnia warstwa, to kompost i żyzna ziemia, która dostarczy składników odżywczych dla roślin i umożliwi ich zasadzenie. Z uwagi na czas, który potrzebny jest aby materiał znajdujący się w grządce mógł zmienić się w bogatą pożywkę dla roślin, idealny czas na jej przygotowanie to jesień.

Czym właściwie różnią się tradycyjne grządki podniesione od warstwowych? Głównie sposobem budowy i działania. Te pierwsze, wymagają większej ilości ziemi

i kompostu, aby zapewnić optymalne warunki wzrostu roślin, a także wymagają regularnego podlewania i odchwaszczania. Natomiast grządki typu lasagne potrzebują mniej ziemi i nie wymagają regularnego podlewania. Organiczne materiały, z których są zbudowane, zatrzymują wodę i zapewniają naturalne nawodnienie. Dodatkowo, ułożenie warstw organicznych stwarza doskonałe środowisko dla mikroorganizmów i dżdżownic, które pomagają w rozkładzie materiałów organicznych i wzbogacają glebę w składniki odżywcze.

Możliwa jest także budowa grządek podwyższonych bez obramowań, typu wał permakulturowy. Grządki takie buduje się głównie tam, gdzie występuje gleba a nie powierzchnie niezdatne do uprawy. Musimy pamiętać, że grządka hugekulturowa wznosi się znacząco ponad otaczający teren, obsycha więc w wierzchnich warstwach dużo szybciej niż tradycyjne grządki. Jednocześnie nagromadzone w jej wnętrzu drewno utrzymuje dłużej wilgoć. Im starsze więc na niej rosną rośliny, tym relatywnie lepiej znoszą suszę. Grządka hugelkulturowa ma też tę zaletę, że tworzy różne mikroklimaty – przez swój kształt ma stronę mniej lub bardziej słoneczną, narażoną i osłoniętą od wiatru, bardziej suchą i wilgotną. Można to wykorzystać sadząc rośliny o bardzo zróżnicowanych wymaganiach. Poprzez umożliwienie obsadzania boków, grządka hugelkulturowa ma największą powierzchnię zdatną do uprawy ze wszystkich grządek powyżej omówionych.

Grządka hugelkulturowa – czyli wał ziemny wypełniony drewnem wymaga dużej ilości pracy przy zakładaniu, ale pozwala grządce funkcjonować przez wiele lat bez specjalnych zabiegów. Usuwamy wierzchnie warstwy gleby z obrysu grządki, a powstały w ten sposób dół wypełniamy grubymi pniami drewna. Posuwając się w górę, budujemy piramidę z drewna, im wyżej, tym z cieńszych fragmentów. Obficie przesypujemy glebą, obornikiem, kompostem lub inną materią organiczną, tak, aby nie pozostawiać pustych przestrzeni powietrznych. Drewniana piramida powinna mieć wysokość równą około połowie wysokości docelowej. Drewno przykrywamy kolejnymi warstwami, takimi samymi jak w przypadku innych grządek, formując piramidę o dość stromych ścianach (o nachyleniu nawet do 70°). Klasyczna grządka hugelkulturowa, aby funkcjonować poprawnie, powinna mieć wysokość minimum półtora metra. Początkowo obsadzamy ją bardzo mało wymagającymi roślinami, z każdym rokiem jednak jej żyzność rośnie i (w zależności od stanu i rodzaju użytych do jej budowy materiałów) utrzymuje się nawet do 20 lat. Zakładanie grządek

hugelkulturowych jest rekomendowane tam, gdzie dysponujemy dużymi ilościami drewna dla którego nie znajdujemy zastosowania (np. wiatrołomy).

Drewno, którego używamy do budowy wałów hugelkulturowych, było zróżnicowane pod względem wielkości i stopnia rozkładu. To zapewni lepszą wentylację i ułatwi proces rozkładu. Wybór drzewa lub drewna zależy od preferencji i dostępności surowca, jednak zaleca się stosowanie drewna z drzew liściastych, takich jak dąb, buk, klon, topola, wierzba i jesion, ponieważ mają lepszą zdolność do rozkładu i zapewniają więcej składników odżywczych. W przypadku drewna dębowego, zaleca się umieszczenie go w dolnych warstwach łóżka, gdzie jego właściwości antybakteryjne i konserwujące będą korzystne dla roślin. Natomiast w górnych warstwach, gdzie materiał organiczny powinien ulec szybkiemu rozkładowi, można wykorzystać inne rodzaje drewna, takie jak topola, wierzba czy jesion. Materiał z drzew iglastych, jest mniej korzystny. Zawiera żywice, które mogą wpłynąć na kwaśność gleby i opóźnić proces rozkładu.

Grządka „dziurka od klucza” (keyhole gardening) to technika budowy podwyższonej grządki, często wykorzystywana w projektach ogrodów permakultury. Jest to efektywny i zrównoważony sposób produkcji roślin na małą skalę, szczególnie przydatny na suchych i jałowych obszarach o niskiej żyzności gleby, chociaż sprawdza się w niemal każdej strefie klimatycznej. Została opracowana w latach 90. XX wieku przez rolników i organizacje pomocowe, takie jak Send a Cow i CARE International, aby pomóc mieszkańcom Lesotho w Afryce, w walce z trudnymi warunkami klimatycznymi i problemami związanymi z degradacją gleby.

Typowa grządka „dziurka od klucza” ma kształt elipsy lub okręgu, ale można ukształtować ją dowolnie, istotne jest jedynie umieszczenie w jej centralnym punkcie, kosza kompostowego. Systematycznie uzupełniana materią organiczną, w trakcie rozkładu wzbogaci glebę na grządce. Dzięki tej technice można zintensyfikować uprawę, co przekłada się na większe plonowanie. Dodatkowo, zdolność gleby do zatrzymywania wody i składników odżywczych ulega poprawie.

6.6. SPIRALA ZIOŁOWA

Koncepcja spirali ziołowej służy dobrze przyrodzie i ludziom. Spirala, dzięki wykorzystaniu przestrzeni w pionie i w poziomie, dostarcza ziół zużywając wielokrotnie mniej miejsca w ogrodzie niż przy tradycyjnej uprawie. W domu

z ogrodem, spirala powinna się znajdować jak najbliżej drzwi (najlepiej kuchennych), aby, jak mówi twórca permakultury Bill Mollison, nawet w największy deszcz móc zebrać zioła do sałatki w kapciach i szlafroku. Kształt spiralny jest organiczny, znany w naturze (m.in. muszle), dlatego przestrzeni nadaje harmonijny, estetyczny wygląd. Niezaprzeczalnym atutem spirali ziołowej są jej walory praktyczne i estetyczne – nie tylko dostarcza przez cały sezon świeżych ziół, ale i doskonale się prezentuje.

Najlepszy termin na wykonanie spirali ziołowej to wiosna, bowiem zioła w tym czasie posadzone zapewniają najwyższe zbiory. Dzięki swemu kształtowi spirala zapewnia roślinom wiele mikroklimatów, dzięki temu można na niej uprawiać szeroką gamę ziół. Taki ogródek jest odpowiednio duży, aby pomieścić około 20 rodzajów podstawowych ziół. Im wyżej na spirali, tym bardziej sucho, im bardziej na południe, tym słoneczniej. Dzięki temu na szczycie spirali od południa doskonale będzie się czuł rozmaryn, tymianek czy szalwia, podczas gdy u dołu od północy rozrośnie się na pewno mięta, pietruszka naciowa czy kolendra.

Bardzo bliskie sąsiedztwo wielu ziół na spirali sprawia, że wspomagają się one wzajemnie i dzięki temu rosną lepiej. Niektóre zioła odstraszałyby szkodniki, inne wabiłyby owady zapylające, jeszcze inne są pożyteczne dla lokalnej fauny i tworzą dla niej doskonałe siedliska.

Jak zbudować spiralę ziołową? Najpierw należy wybrać dla niej lokalizację – jak najbliżej domu, w miejscu jak najbardziej nasłonecznionym i blisko źródła wody, aby w przyszłości można było bez problemów podlewać rośliny. Średnica i wysokość spirali musi być dobrana do najmniejszej osoby z niej korzystającej – zasięg rąk tej osoby powinien pozwolić jej sięgnąć do każdego miejsca na spirali bez wspinania się na nią. Budowa zbyt dużej spirali to najczęściej popełniany błąd. Z reguły średnica 100-120 cm przy wysokości 50-60 cm jest w zupełności wystarczająca.

Spirala budowana na półkuli północnej, powinna się „kręcić” od czubka w prawo, a budowana na antypodach oczywiście odwrotnie. Ściany spirali można wykonywać z niemal dowolnych trwałych materiałów, ale najlepsze są te, które akumulują ciepło słoneczne w ciągu dnia i oddają je w nocy, czyli kamień i cegła. Pozwala to delikatnym roślinom lepiej przetrwać zimy. Wypełnienie spirali może stanowić cokolwiek – piach, żwir, gruz, ziemia, ważne jest, aby spirala posiadała odpowiedni drenaż.. Jedynie wierzchnia warstwa powinna być zdatna do uprawy, a specyfika spirali pozwala nam na umieszczenie różnego podłoża na różnych wysokościach

i z różnych stron, co dodatkowo pozwala przystosować poszczególne miejsca do potrzeb konkretnych roślin.

Dzięki specyficznej konstrukcji spirali ziołowej, na jej małej przestrzeni mogą rosnąć nawet zioła o bardzo odmiennych wymaganiach uprawowych. Trzeba je jednak odpowiednio ułożyć:

- na jej szczycie, gdzie jest sucho i najbardziej operuje słońce, dobrze będą czuły się zioła potrzebujące takich warunków, jak choćby rozmaryn, oregano, lawenda czy szałwia,
- niżej, na kolejnych zakrętach spirali idealnie odnajdą się tymianek, majeranek, dziurawiec, melisa, szczypiorek czy lubczyk,
- najniżej zasadźmy rośliny, które potrzebują dużo wody (to właśnie tu dostęp do niej jest najłatwiejszy): miętę, pietruszkę naciową, czy rukiew wodną.

Między bylinami warto wsadzać rozsadę ziół jednorocznych, np. bazylii pospolitej, ząbki czosnku pospolitego lub wysiewać nasiona kopru ogrodowego, nagietka lekarskiego.

Rośliny wymienione to tylko przykłady. Wybierzmy te zioła, których sami używamy, bo przecież nie każdy potrzebuje kolendry. Nie muszą to też być tylko zioła, możemy swobodnie posiać tam sałatę i inne warzywa liściaste, truskawki, kwiaty, czy jakąkolwiek inną małą roślinę, z której często korzystamy.

6.7. METODA STÓP KWADRATOWYCH

Ogrodnictwo stóp kwadratowych jest metodą opracowaną przez Mela Bartholomewa w 1981 roku polegającą na takim podzieleniu powierzchni uprawy, aby wydzielić niewielkie kwadratowe sekcje, zazwyczaj o długości jednej stopy (30,5 cm), w celu stworzenia na małym terenie dobrze rozplanowanego i obsadzonego jak największą liczbą gatunków ogrodu. Bartholomew wymyślił kwadratowe poletka 4×4 stopy (1,2x1,2m), które dzieli się na 16 kwadratowych sekcji. Z założeń ogrodnictwa stóp kwadratowych wynika, że na każdym kwadracie rośnie inny gatunek warzywa, a jego liczba uzależniona jest od jego wielkości. Rośliny sadi się z rozsady wykorzystując płodozmian i sąsiedztwo, aby w ten sposób ograniczyć występowanie agrofagów oraz wytworzyć jak najdogodniejsze warunki do rozwoju roślin. Obecnie grządki kwadratowe chętnie wykorzystywane są w ogrodach przyszkolnych lub przy obiektach dziennego pobytu osób starszych i niepełnosprawnych, bowiem ten

sposób rozplanowania nasadzeń jest bardzo przystępny dla osób rozpoczynających przygodę z ogrodnictwem lub z dysfunkcjami.

6.8. GILDY ROŚLINNE

W ogrodzie permakulturowym staramy się korzystać z dobrodziejstw tak zwanych gildii roślinnych, czyli grup roślin rosnących razem, a sadzonych w sposób taki, aby wzajemnie się wspierały. Wykorzystujemy tu tak zwane dobre sąsiedztwo roślin. Klasycznym przykładem gildii roślinnej są tak zwane trzy siostry, czyli tradycyjna kompozycja uprawna Indian z Ameryki Północnej, złożona z kukurydzy, dyni i fasoli. Kukurydza stanowi podporę dla pnącej się po niej fasoli. Fasola z kolei wspomaga kukurydzę i dynię, wiążąc azot z powietrza i wzbogacając w niego glebę. Dynia zaś zakrywa i ocienia glebę, zmniejszając zachwaszczenie i parowanie, a więc i zapotrzebowanie roślin na wodę. Kompozycję tą z powodzeniem stosuje się obecnie na całym świecie, w tym w Polsce.

Gildie można stosować również w przypadku roślin wieloletnich takich jak drzewa i krzewy owocowe czy zioła.

Pod jabłonią można posadzić np. czosnek, żonkile, czosnek niedźwiedzi, szczypiorek, czy inne rośliny bulwiaste. Ich zadaniem jest uniemożliwienie wzrostu traw (trawy wydzielają substancje alleopatyczne, które utrudniają wzrost oraz ograniczają plonowanie drzew; szkodliwe dla drzew). Kolejnym plusem z nie posiadania traw po drzewem jest to, iż nie konkurują one z jabłonią o wodę i składniki mineralne (zarówno drzewa owocowe, jak i trawy mają płytki system korzeniowy). Oprócz tych roślin warto zasadzić rośliny pożyteczne dla owadów (np. dostarczają nektaru i pyłku) jak np. koper, krwawnik, melisa, mięta, dzięki czemu nie będziemy mieć problemu ze szkodnikami. Uzupełnieniem o warstwę krzewów tej gildii będzie dodanie do niej porzeczek (mogą rosnąć nawet w głębokim w cieniu). Równie dobrze będą radzić sobie również jeżyny i maliny, choć te dwa krzewy lepiej radzą sobie w półcieniu lub nawet jaśniejszej (południowej) części tej gildii. Ciemniejszą, północną część może zajmować np. topinambur (słonecznik bulwiasty) – jego smaczne bulwy mogą służyć za pokarm dla ludzi i gryzoni. W ten sposób jabłoń będzie chroniona przed podgryzaniem korzeni przez gryzonie – te będą przekładać odżywcze bulwy topinambura nad ubogie w kalorie i ciężkostrawne korzenie jabłoni.

Krwawnik, cykoria podróżnik, żywokost lekarski wydobędą z głębi gleby potrzebne mikro i makroelementy.

Pod samą jabłonią od strony południowej znakomicie będą sobie radzić rośliny do bezpośredniej konsumpcji przez nas takie jak poziomka pospolita, fiołek wonny czy klajtonia przeszyta.

Gdybyśmy chcieli, by ten system był jeszcze bardziej produktywny możemy posadzić pod pniem pnącze typu mrozoodporne kiwi najlepiej odmianę Issai, gdyż inne dorastające do kilkunastu metrów mogłyby zagłuszyć naszą jabłoń. Kolejnym jadalnym pnączem do tej owocowej gildii może nasturcja większa. To pnącze, które w naszych warunkach jest jednoroczne należy sadzić co roku, jednak ma to tą przewagę, że już po kilku tygodniach wzrostu nasturcja dawać nam będzie mnóstwo pożywnej, pikantnej i smacznej „zieleniny” na sałatki czy kanapki. Dodatkową korzyścią dla całej gildii a zwłaszcza jabłoni jest preferowanie nasturcji nad jabłoń przez mszyce. Te wyjątkowo uciążliwe szkodniki atakują raczej liście szybko rosnącej nasturcji a nie mniej odżywcze i bardziej twarde liście jabłoni. Innym dodatkowym plonem z tej gildii mógłby być szpinak nowozelandzki lub szczaw. Jeśli mamy problem z pędrakami warto dodać do naszej „mieszanki” grykę lub gorczycę. W wolnych miejscach można posiać koniczynę, która zajmie się wiązaniem azotu z powietrza do gleby. Inną propozycją jako rośliny okrywowej może być rumianek czy wspomniany już wcześniej szczaw. Oczywiście możemy również „wymieniać” elementy. np. zamiast jabłoni użyć śliwę, wiśnie lub gruszę.

6.9. LEŚNY OGRÓD PERMAKULTUROWY

Ogród leśny, z angielskiego znany w permakulturze jako forest garden, to obszar, w którym planujemy tak, aby skopiować wszystkie warstwy lasu, wykorzystując do tego rośliny dające nam plon lub inne.

Według przystępnego podziału, mówiąc o leśnych ogrodach, można je podzielić na 3 rodzaje:

- a. ogród leśny – forest garden – takie ogrody w mniejszej skali, przydomowe, działkowe, takie jak mój;
- b. las jadalny – food forest – nasadzenia na większą skalę, często komercyjne czy publiczne;
- c. agroleśnictwo – agroforestry – to większe i uproszczone zestawienia roślin.

Jakiegokolwiek nazwy używamy, chodzi tutaj o inspirowanie się i przeniesienie zestawienia występującego naturalnie w lesie, do naszych ogrodów. Dobieramy przy tym rośliny starannie, ze względu na ich funkcje i położenie. Ogród leśny jest bardzo efektywnym systemem dostarczającym nam plonów przy minimalnych nakładach energii. W fazie jego zakładania nakłady będą największe, a w miarę upływu czasu już coraz mniejsze do minimalnych, kiedy ogród osiągnie dojrzałość. Minusem tej metody jest czas, którego potrzeba do osiągnięcia tej dojrzałości. Plusami – wydajność, obfitość zdrowych plonów z żyznej ziemi o wysokich indeksach wartości odżywczych, bioróżnorodność, pozytywny wpływ na otoczenie (tak jak w lesie, z pewnością zasiedli go z czasem wiele gatunków fauny), permanentość (dobrze zaplanowany, powinien nas przeżyć i służyć kolejnym pokoleniom), większa odporność na szkodniki dzięki sile i zdrowiu roślin w ten sposób ze sobą zestawionych.

Na podstawie najprostszego podziału lasu, jaki odnajdujemy w różnych materiałach edukacyjnych, wyróżniamy 4 jego warstwy:

- **dno lasu** – gleba z jej bujnym życiem, przykryta ściółką;
- **runo leśne** – mchy i porosty, rośliny zielne, krzewinki do około 1 m wysokości;
- **podszyt** – krzewy i młode drzewa w granicach około 1-3 m wysokości;
- **korony drzew** – drzewostan.

W zaplanowanym przez nas leśnym ogrodzie, chcemy podobnie zachować wszystkie warstwy. Może więc wyglądać to następująco:

- gleba – budowanie gleby przez regularne jej ściółkowanie (z czasem będzie tego coraz mniej, bo ogród będzie się zagęszczał oraz wytwarzał coraz więcej ściółki sam);
- warstwa runa – rośliny okrywowe (truskawki, poziomki, zioła itp.), warzywa (korzeniowe, liściaste, cebulowe; jednoroczne i wieloletnie), rośliny wspomagające, wielofunkcyjne (patrz temat: gildie roślinne), zioła, drobne krzewy, krzewinki (np. jagody, żurawina), grzyby, również pnącza (te zadarniające);
- warstwa podszytu – krzewy owocowe, drzewka owocowe karłowe, krzewy wspierające, bobowate;
- drzewostan – drzewa owocowe wraz z drzewami wspierającymi (bobowate, wiążące azot z powietrza), pnącza.

6.10. POWRÓT DO RAJU

„**Back to Eden**” – metoda ogrodnicza zaproponowana przez Paula Gautschiego i spopularyzowana dzięki filmowi o tym tytule, polegająca na odtworzeniu naturalnych warunków dla roślin poprzez ściółkowanie gleby.

Założony od podstaw ogród Back to Eden składa się z następujących warstw (idąc od góry):

- **nawóz** – cienka warstwa nawozu naturalnego, np. kompostu albo obornika
- **ściółka**, np. słoma albo zrębki
- **podłoże** – przekompostowana materia organiczna lub ziemia, w której nasze rośliny będą zapuszczać korzenie. Najważniejsze żeby było luźne i przepuszczalne, dzięki czemu korzenie nie będą mieć przeszkód. Lepsze piaszczyste niż gliniaste.
- **papier** – warstwa przeciwchwastowa – ma za zadanie odciąć dopływ światła i powietrza i doprowadzić do rozkładu trawę i chwasty które są pod nią. Dzięki warstwie papieru do naszego ogrodu nie przebijają się chwasty od spodu.
- **poziom ziemi** – jeśli uprzednio w tym miejscu był prowadzony ogród

Wysiew przeprowadzamy odgarniając ściółkę na boki, tak żeby nasiona były wysiane na poziomie podłoża.

Powyższy schemat jest rozwiązaniem klasycznym, od którego można nieco odstąpić, mianowicie można zrezygnować z warstw w nawiasach.

Ściółkujemy po to, aby:

- zredukować parowanie wody, a przez to zmniejszyć jej ilość niezbędną do podlewania roślin,
- ochronić glebę przed działaniem czynników atmosferycznych: przed promieniami słońca, rozmywaniem przez deszcze, mrozem,
- zapobiegać erozji gleby,
- ograniczyć wzrost chwastów,
- poprawiać strukturę gleby i ją odżywiać, zwiększyć zawartość materii organicznej i sekwestrację CO₂,
- zapewnić warunki do życia dla mikroflory i mikrofauny glebowej, naszych pomocników w ogrodzie,
- nadać naszym uprawom estetyczny wygląd.

6.11. RODZAJE I DOBÓR ŚCIÓŁEK

Ściółki możemy podzielić na cztery główne grupy, i są to:

- ściółki organiczne,
- ściółki nieorganiczne,
- zielone nawozy,
- żywe ściółki.

Słoma – jest to chyba ściółka najczęściej używana, a jej popularność wynika głównie z tego, że jest łatwo dostępna (nie we wszystkich rejonach uprawy zbóż!), tania i można ją kłaść grubo bez ryzyka, że zbije się w warstwę nieprzepuszczalną dla powietrza i wody. Słoma dzięki żdźbłom wypełnionym powietrzem jest dobrym izolatorem zimą dla grządek warzywnych i latem dla gleby pod młodymi drzewkami. Niektórzy ogrodnicy narzekają, że wiatr rozrzuca im słomę po ogrodzie, czyniąc go nieestetycznym, ale wystarczy słomę lekko zmoczyć, aby temu zapobiec. Nie moczmy jednak słomy ponad miarę, bo wtedy zaczniemy narzekać, że stała się ona wylęgarnią ślimaków.

Siano – to ściółka mniej popularna niż słoma, głównie z uwagi właśnie na nasiona chwastów. Wraz z sianem przynosimy do ogrodu pełen zestaw nasion roślin łąkowych. Siano jest ściółką bogatszą w azot, ulega więc szybszej dekompozycji niż słoma, a co więcej, łatwiej osiada. Z drugiej strony siano to ściółka, którą absolutnie każdy może wytwarzać we własnym siedlisku.

Wielką miłośniczką ściółki z siana była Ruth Stout, zwana Królową Ściółkowania amerykańska ogrodniczka i autorka książek o uprawach niewymagających pracy. To jej zawdzięczamy między innymi uprawę ziemniaków poprzez rzucenie ich na ziemię i przykrycie sianem, która jak zresztą wielokrotnie mówi i pokazuje twórca permakultury, Bill Mollison, uprawiając tak ziemniaki na betonowym podjeździe do garażu. Siano jest ściółką, której grubość musi być zdecydowanie największa, aby tłumić chwasty, minimum 50 centymetrów kładzonej jesienią, bo do wiosny siano osiadzie. Przy konsekwentnym jednak ściółkowaniu i uzupełnianiu ściółki co roku, udaje się wyeliminować całkowicie takie uparte chwasty w przeciągu 2-3 lat, bez ich wrywania i przekopywania ziemi.

Zrębki – to rozdrobniony materiał drzewny, który dzielimy na zrębki z drzew liściastych, oraz drzew iglastych, o różnych właściwościach, ponadto też na zrębki z cienkich (do 7-8 cm) gałęzi wraz z listowiem i zrębki z drewna grubego, bezlistnego. W krajach o dłuższej permakulturowej tradycji, poszczególne rodzaje zrębek mają swoje własne nazwy. Najcenniejszy dla nas rodzaj zrębek to te z młodych, cienkich gałęzi drzew liściastych, zwane RCW (Ramial Chipped Wood) lub BRF (Bois Raméal Fragmenté). Zrębki takie mają stosunkowo wysoką proporcję kambium do celulozy w porównaniu z innymi produktami z rozdrobnionego drewna, a co za tym idzie korzystną proporcję węgla do azotu. W związku z tym są też bogatsze w składniki odżywcze i są skutecznym promotorem wzrostu grzybni i budowania gleby. Jest to jedyny rodzaj zrębek jakie możemy mieszać z wierzchnią (do 5 cm) warstwą gleby, w celu nadania jej struktury przewiewnej i gąbczastej, która zawiera idealną ilość wody i jest odporna na parowanie i ubicie, a jednocześnie zawiera długotrwały magazyn substancji odżywczych. Zrębki takie można stosować do rekultywacji gleb zdegradowanych i ubogich w składniki odżywcze. Dzieje się tak dlatego, że zrębki RCW zawierają 75% minerałów, aminokwasów, białek, fitohormonów i katalizatorów biologicznych (enzymów) występujących w drzewie.

Zrębki z grubszego i pozbawionego liści drewna są ubogie w azot i składniki odżywcze, dlatego więc nie wolno ich mieszać z glebą, ale z powodzeniem można nimi ściółkować. Są one zalecane jako ściółka głównie na ścieżki, gdzie ulegają powolnemu rozkładowi i z biegiem lat wytwarzają warstwę cennej próchnicy, której można użyć na przykład na nowych grządkach.

Zrębki z drzew iglastych nadają się najlepiej do ściółkowania roślin lubiących gleby kwaśne, szczególnie borówki amerykańskiej, ale także wszystkich iglaków. W rękach doświadczanego ogrodnika nadają się wprawdzie do ściółkowania niemal wszystkiego, mitem jest bowiem, że zawsze powodują zakwaszenie gleby. Zakwaszenie powstaje głównie tam, gdzie jest zbyt dużo wody i brak tlenu, dlatego odradza się ich stosowanie w warzywnikach początkujących adeptów ogrodnictwa, mających skłonności do nadmiernego podlewania.

Trawa z kosiarki – pozostałość po koszeniu trawników kosiarką tym się różni od siana, że stosujemy ją świeżą, bez suszenia i że posiada ona zdecydowanie drobniejszą frakcję. Małe, bogate w azot ścinki traw rozkładają się szybko, co z jednej strony dostarcza roślinom i glebie zastrzyku składników odżywczych, ale

z drugiej strony ściółka taka wymaga częstego uzupełniania. Nie wolno bowiem ściółkować nią grubo – prowadziłoby to do grzania się ściółki, gnicia, pleśnienia i najszybszej chyba z możliwych inwazji ślimaków. Częste układanie warstw o grubości do 2 cm jest tu kluczem do sukcesu.

Kora – jest jak zrębki z grubego drewna, z masą węgla i ligniny. Rozkłada się bardzo długo i nie dostarcza zbyt wielu substancji odżywczych roślinom, ale za to w długiej perspektywie buduje glebę. To ściółka nadająca się najlepiej pod rośliny wieloletnie, drzewa i krzewy, a szczególnie pod żywopłoty.

Kartony i tektury – powstają z surowca roślinnego, a więc niby organiczne, ale ze względu na dodatki i proces produkcji, trzeba podchodzić do nich z rezerwą. Umiarkowane użycie kartonu, głównie przy zakładaniu nowych grządek ma sens, tłumi on bowiem świetnie chwasty i jest szczególnie lubiany przez dżdżownice. Jednak z uwagi na kleje, wybielacze, formaldehyd i inne środki chemiczne stosowane kartonu nie jest w pełni bezpieczne.

Zielone nawozy w permakulturze pełnią rolę nie tylko nawozu, ale i ściółki. Dodatkowo zapełniają wolne nisze i hamują rozwój chwastów. Aby to działało, musimy je siać w ilości wielokrotnie większej niż standardowo (zwykle cztery razy tyle nasion na jednostkę powierzchni). Zielone nawozy pozwalają mikroflorze glebowej współpracować z korzeniami wtedy, gdy na grządkach brak innych upraw. Przeważnie wysiewamy je w sierpniu lub wrześniu i pozostawiamy do wczesnej wiosny, kiedy to przekopujemy grządki, a biomasa trafia do gleby. To tradycyjne podejście, w permakulturze mamy więcej opcji. Szczególnie popularne jest przygniatanie roślin tak, aby przerwać przepływ soków w łodydze, przez co roślina obumiera, a jej część nadziemna tworzy piękny dywan ściółki na grządce czy polu. Inny sposób, to ścinanie części nadziemnych i układanie ich jako ściółki. Przypomina to znaną doskonale z leśnych ogrodów metodę chop & drop, która jest niczym innym, jak wykorzystaniem drzew i krzewów wspomagających jako źródła materiału do ściółkowania.

Żywe ściółki, czyli roślinność gęsto porastająca pole lub grządkę w sposób uniemożliwiający masowy rozwój chwastów i/lub pełniąca inne funkcje. Rośliny

uprawne sady się pomiędzy rosnące już rośliny, a częstokroć są to rośliny wiążące azot z powietrza, wabiące zapylacze czy poprawiające jakość gleby. Klasyczną rośliną tego typu jest koniczyna biała, sprawdzająca się równie dobrze zarówno na grządkach, jak i na rzadko deptanych ścieżkach. Doświadczeni ogrodnicy potrafią w koniczynie białej uprawiać niemal wszystkie rośliny, ale są i tacy, którzy twierdzą, że jest ona zbyt ekspansywna i ogranicza wzrost upraw.

Jakie kryteria powinniśmy brać pod uwagę wybierając materiał do ściółkowania?

Pierwsze i najważniejsze, to dostępność materiału w naszym ogrodzie, siedlisku czy okolicy. Zawsze powinniśmy się starać dać pierwszeństwo temu, co mamy na miejscu, nad tym, co możemy kupić i przywieźć z daleka.

Drugie kryterium, to nasz klimat i typ gleby. Na terenach o dużym natężeniu opadów i glebach gliniastych ściółka słomiana może wręcz chcieć pływać. Na stromych zboczach najlepiej utrzymają się zrębki. Gleby piaszczyste wręcz pożerają ściółkę, trzeba więc kłaść jej więcej i częściej uzupełniać.

Trzecie kryterium to rodzaj uprawianych roślin. Rośliny jednoroczne wolą ściółki szybko rozkładane przez bakterie, rośliny wieloletnie wolno rozkładanie przez grzybnie. Rośliny o rodowodzie leśnym będą preferować zrębki, a o rodowodzie polnym czy łąkowym słomę lub siano.

Wreszcie, kryterium często pomijane, a niezwykle istotne – **powierzchnia grządek** lub upraw. Część ogrodników nie zdaje sobie sprawy, jak wiele potrzeba materiału, aby wyściółkować nawet niewielki ogród. Przy 200 m² i 10 cm grubości ściółki będziemy potrzebować minimum 20 m³, czyli ogromnego tira lub dwóch wywrotek. Jedna kostka słomy wystarcza z reguły na grube wyściółkowanie półtora m² nowo zakładanej grządki. Na nowy ogródek o powierzchni 80 m² zużywa się przy pierwszym ściółkowaniu 6 balotów łąkowego siana, czyli około 1800 kilogramów. Nic więc dziwnego, że wielu sądzi, iż łatwiej jest po prostu rozwinąć agrotkaninę. Na szczęście, w kolejnych latach ściółkę już tylko uzupełniamy i potrzeba jej mniej. W permakulturze generalnie obowiązuje zasada, że im większa powierzchnia, tym bardziej odchodzimy od ściółek organicznych i tym częściej używamy zielonych nawozów i żywych ściółek. O niebo łatwiej bowiem wysiać wiadro nasion niż przywieźć i rozłożyć TIR-a ściółki.

Musimy pamiętać, że choć latem ściółka pomaga nam zachować w glebie wodę oraz zapobiegać jej zbyt niemu nagrzewaniu, to tuż po zimie sprawić może, że ziemia się wolniej będzie nagrzewać i wolniej obsychać. Dlatego też czasami warto wczesną

wiosną ściółkę z niektórych grządek odsunąć na bok, aby zrobić sobie miejsce na bardzo wczesne zasiewy, lub ściółkować materiałem niekolidującym z siewami, na przykład kompostem.

Zbyt gruba warstwa ściółki lub jej niewłaściwy rodzaj może uniemożliwić niedoświadczonemu ogrodnikowi uprawę z nasion, szczególnie tych najdrobniejszych. Dobrym zabiegiem jest odgarnianie ściółki na czas wschodów lub siew w „soczewkach” czy też „kieszeniach” – czyli otworach lub zagłębieniach w ściółce wypełnionych podłożem.

Najczęściej wymienianym problemem związanym ze ściółkowaniem jest pogląd, że sprzyja ono inwazji ślimaków, co bywa prawdą, ale nie musi. Zintegrowana ochrona roślin, czyli zestaw różnorodnych zabiegów w siedlisku czy ogrodzie mający na celu trzymać szkodniki w ryzach skutecznie ten problem eliminuje.

Wielu ogrodników twierdzi, że ściółka jest siedliskiem chorób, a szczególnie przerażają ich wyrosłe na ściółce grzyby. Boją się oni, że grzyby zaatakują rośliny. Tymczasem jest dokładnie odwrotnie, obecność naturalnej grzybni pomaga chronić rośliny przed chorobami grzybowymi, a ściółka zapobiega przenoszeniu ich zarodników z gleby na liście. Dodatkowo, grzyby rosnące w ściółce mogą dawać jadalny, znaczący plon jak uprawa pierścieniaka uprawnego.

Musimy zdawać sobie sprawę, że nie mamy obowiązku stosować jednego tylko typu ściółki, co więcej możemy różne typy mieszać lub układać warstwowo na tej samej grządce. Odnosi się do tego jedna ze znanych technik budowania grządek – Lasagna, gdzie układamy na sobie różne warstwy materiałów, w tym ściółek, tworząc zupełnie nową wartość dodaną.

Pamiętajmy, że ściółka jest tym, co idzie na wierzch. Dlatego też, wszelkie korekty gleby, jak na przykład pH, wzbogacanie jej w składniki odżywcze czy mikroelementy najlepiej przeprowadzić przed ułożeniem ściółki, co również przyspieszy wejście tych dodatków w obieg materii i energii. Jeżeli działamy na terenie już wyściółkowanym, dobrze jest czasami odgarnąć ściółkę przed podaniem dodatków, a następnie ułożyć ją ponownie. O ile nie chcemy tego robić, powinniśmy podawać wszystkie „ulepszacze” w formie płynnej.

Ściółkowanie drzew i krzewów, szczególnie owocowych jest jak najbardziej pożądane, gdyż niweluje konkurencję korzeni drzew z korzeniami traw. Jednak spiętrzona przy pniu ściółka w formie „wulkanu” sprawia, że kora nie jest w stanie utrzymać naturalnego dla niej stanu suchego, co prowadzi do zwiększonego ryzyka

chorób grzybiczych. Potężny stożek wulkanu z czasem osiada, utrudniając wodzie i powietrzu dostęp do położonych płytko korzeni drzewa. Korzenie zapuszczające się natomiast w grube warstwy ściółki z czasem natrafiają na słońce i świeże powietrze, gdzie obumierają. Inne, poruszając się w samej ściółce, zaczynają oplatać drzewo i dusić je powoli, blokując z czasem przepływ w wiązkach przewodzących. Woda po stokach wulkanu odpływa od drzewa, zamiast trafiać pod nie.

Poprawnie warstwa ściółki powinna być w miarę równomierna, lub formować „obwarzanek” na obrysie korony. Zwykle, jeżeli mamy zamiar ściółkę regularnie uzupełniać, wystarczy jeśli ściółka ma w tym miejscu grubość 10 cm, a przy pniu oraz na zewnątrz 5 cm, najlepiej zrębek. Możemy też od razu wyściółkować grubiej, ale zachowując mały odstęp ściółki od pnia.

Literatura

1. Hemenway T. Ogród Gai. 2019. Podręcznik przydomowej permakultury. Wyd. PermaKultura.Edu.PL, Ustroń.
2. <https://permisie.pl/wszystko-o-sciolkowaniu/>
3. Mollison B., Mia Slay R. 2019. Wprowadzenie do permakultury. Wyd. PermaKultura.Edu.PL, Ustroń.
4. Podsiadła M., Młynarczyk A. Ogrody Permakultury. Dotknąć Ziemi.
5. Remiarz T. 2022. Ogrody leśne w praktyce. Wyd. Permakultury, Podlesie.

THE ROLE OF HERBS AND DYE HERBS IN AN ORGANIC FARMING SYSTEM

GRANT NO : NdS-II/SP/0226/2023/01

WORKSHOP 6

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF PERMACULTURE

Marta Pisarek, Ph.D. & Bernadeta Bienia, Ph.D.

We must discard the concept of order that so many people embrace today and recognise that 'untidiness' is a part of.

Sepp Holzer

6.1 INTRODUCTORY INFORMATION

Permaculture is a name derived from the combination of two English words: permanent (constant, continuous) and agriculture (cultivation). The term directly translated means permanent cultivation and should be understood as long-term cultivation. The term permaculture was first used in 1929 by Russell Smith as the subtitle of his book 'A Permanent Agriculture'. In his publications, Smith pointed out the beneficial interaction of a system of multi-tiered tree and shrub crops. This thought was further developed in later concepts of forest gardens.

The idea of permaculture was established and popularised in the 1970s by two Australian promoters, Bill Mollison and David Holmgren. They pioneered their concept of sustainable, organic agriculture in Tasmania, but their views extended far beyond the borders of that island. Publications by Mollison are still the canon of permaculture literature today. Mollison and Holmgren not only initiated a new model of sustainable, organic farming, but created an entire philosophical concept of living in harmony with nature. At the core of the permaculture concept is an opposition to man's destructive activities towards the environment. It is an opposition to pesticide-intensive agriculture, water pollution, the development of crop monocultures, soil degradation and the lack of harmony in the lives of individuals and social groups.

6.2 PERMACULTURE

Permaculture, according to its classical definition, is the science of the conscious design of systems that are characterised by the diversity, stability and regenerative capacities inherent in natural systems. This conscious permacultural design is based on three universal ethical principles: care for the Earth, care for people and the sharing of excess.

Permaculture principles are based on ecology, knowledge of ecosystems, but they go much further, Permaculture is the science of caring for the Earth, where the most important thing is to think responsibly, sustainably, looking for solutions to crises: drought, CO2 emissions - as a concern for the environment, but also to secure resources for humans. It is a sharing of knowledge beyond gardening, agriculture and forestry: creating cookers with less fuel, building natural hemp houses, gravity-fed irrigation systems, solar dugouts and much more. There is a growing outreach of this idea, which has gone from the micro scale - individual farms, to connecting people into communities, to creating transnational and global organisations.

The aim of permaculture is to create harmony between humans and the planet for:

- uses nature as a guide
- thinks holistically
- is based on concrete solutions
- is based on cooperation and interconnectedness
- develops abundance and harmony.

Work with nature, not against it - this principle dictates that we adapt our design to the patterns of nature. By working against nature, we will always lose. The resources we will have to engage in fighting it will be disproportionate to the gains. Nature is always trying to restore the shape of a meliorated river, to cover degraded and bare soil with weeds, to introduce a variety of species into monocultures, to allow life to break through concrete. By working together with nature, one can achieve maximum impact with minimum change, to the benefit of ourselves and life on our planet.

The problem is the solution - a derivative of the above principle is to empathise with every living creature or natural phenomenon in nature and see it in a positive

light. Instead of seeing an animal, plant or natural phenomenon as a problem, we should look at it as a potential opportunity from exploitation. This is best illustrated by the famous anecdote about the lady who complained to Mollison about the plague of snails in the garden. 'You don't have too many slugs, but not enough ducks,' Bill replied.

Everyone is a gardener - this principle reminds us that every living creature 'is a gardener', that is, it modifies the environment in which it lives. It uses its resources, provides products, and when it ends its life, it becomes a resource for other living organisms. This principle reminds us of our obligation to value all forms of life and to consider their presence and role in ecosystems in our permaculture projects.

6.3 THE FOUNDERS OF PERMACULTURE

Just as biodiversity naturally occurs in nature, so does permaculture, and it is easy to see a number of parallel strands. The differences between the various leaders of the permaculture movement are due, among other things, to the fact that their experiences were shaped by different climates, activities on different scales, in urban or rural areas, in different spheres of interest. Today, the headquarters of the Australian Permaculture Institute founded by Mollison, Zaytuna Farm, is managed by his student and successor, Geoff Lawton. Geoff gained worldwide fame for his Greening the Desert project, in which he turned a patch of desert in Jordan, located at the lowest point on Earth, 400 metres below sea level, into a permaculture garden, using only a fraction of the amount of water used by local farmers growing vegetables in plastic tunnels.

Geoff is now perhaps the most active promoter of permaculture in classical terms, following the rules of *Permaculture: A Designer's Manual* by Mollison. He has lectured in 60 countries around the world and consulted on hundreds of charitable and commercial projects, from helping African refugees to provide the basic necessities of life to building an Olympic village for the London Games.

There are also people who, over the years, have carried out activities that we can successfully call permaculture without even realising that such a concept and science

existed. An example of such a person is Sepp Holzer, whose Krameterhoff estate in the Austrian Alps may be a flagship example of permaculture design, and Sepp learned of the existence of permaculture from people visiting the estate. Sepp Holzer's permaculture is mainly based on earthworks, the restoration of proper water relations, the construction of ponds and dykes and the use of polycultures of plants and animals to create as much biodiversity as possible.

An extremely popular figure in the permaculture world is Paul Wheaton, creator of the permies.com online community. Perhaps no one has done so much to popularise permaculture, through the publication of hundreds of articles, podcasts and videos. Paul is currently setting up an experimental permaculture ranch in the state of Montana, and his interests include wofati (houses that don't require heating and air conditioning), rocket cookers, creating microclimates, and dozens of other topics, which you can read about on his website.

In the trend associated with agroforestry and silvopasture (a combination of growing trees and grazing animals), Mark Shepard's Restoration Agriculture Design stands out, dealing with the transformation of large-scale, monoculture-based, chemical-based farms into eco-friendly farms. Instead of monoculture fields of soya or maize stretching to the horizon, Mark proposes avenues of fruit and nut trees, between which berry bushes, vegetables, cereals and fruit are grown, all accompanied by many species of grazing livestock.

Permaculture on a grand scale is present on the island of Borneo, for example, in the person of Willie Smits. The Masarang Foundation, with which he collaborates, is saving, among other things, endangered orangutans by restoring rainforests that have been felled to the point of extinction, and by creating new income opportunities for the local population, which has so far lived mainly from logging and poaching.

6.4 PERMACULTURE DESIGN PRINCIPLES

The basis is the observation of the site - the natural environment - and its assessment and adaptation, the use of found materials, self-sufficiency and the creation of a closed system.

We start the plan of the garden by marking the path of the sun in the sky - on the day it shines longest (21 June) and shortest (21 December). We observe in which parts of the garden and at what times the sun's rays reach the soil. In the sunniest areas, we will place plants that like to grow in full sun, and where there is less light, we will place plants that tolerate shade well. The ideal places for growing most edible plants, and especially vegetables, are those where the sun reaches for 6-8 hours a day.

When planning the layout of the garden, it is useful to divide it into zones - there are usually no more than five. The first zone is the one we spend most time in. This is where we place the elements of the garden that require the most attention, work and care. On the one hand, this will allow us to keep an eye on the most valuable elements of the garden, on the other hand, it will allow us to walk back and forth the least. The furthest, fifth zone of the garden is designated in the most remote corners. This zone is meant to be a refuge of nature and our interference with it should be as little as possible. Zones two, three and four are intermediate zones. Not every garden will have five zones, but the principle is always the same - the less attention an element requires, the further away it is placed.

The direction from which the strongest winds blow in the summer, and the coldest in winter, is important. We can shield ourselves from the wind by planning living barriers of trees and shrubs across the wind line, but we can also intensify it, for cooling in the summer, by creating tunnels parallel to the wind to speed it up. We create multi-species plantings of trees and shrubs as windbreaks so that the wind holds back, weakens, lifts and disperses what is undesirable. We can also expose desirable views, protect the boundaries of the plot from wildlife or run-off of harmful substances from surrounding fields, roads or industrial areas. A horizontal contour ditch, known as a swale, planted with fast-growing plants that create a large amount of biomass, can provide a great barrier to run-off of harmful substances from a neighbouring plot.

6.5 TYPES OF BEDS/PERMACULTURE BEDS

We are usually traditionally used to a fairly geometric layout of beds and their flat arrangement. However, it is worth approaching the issue of crop layout in a more creative way. **Permaculture crops and gardening use mound and raised beds, often with irregular, undulating lines.** The irregular and raised beds create their own microclimate. In the depressions the terrain is wetter, on the elevated beds drier. Thus, an area with different potential is created. The soil on hilly and raised beds is loosened, does not need ploughing, allows roots to develop and retains water in the soil for longer. The depressions between the beds promote the accumulation of organic matter.

The beds are mulched. The mulched area has an analogous role to forest floor mulch - it retains water in the root layer of the soil, reduces evaporation, creates favourable conditions for the growth of organisms that influence compost formation, and fertilises the ground. Wise planning of beds is important for water conservation.

There are many types of beds specific to permaculture gardens (herb spirals, keyhole beds, hugelkultur beds, sub-soil beds, Zuni beds, Square Foot beds, vertical beds, etc.). The beds can be made up of almost any type of organic matter in principle. Soil organisms, when we create the right conditions for them, can transform almost anything into fertile soil, it all depends on how much time we give them. The best time to establish permaculture beds is in autumn. This is when the biological life in the soil has the most time to prepare our beds for the coming season.

However, if this is not possible, permaculture also knows ways of establishing 'instant gardens', that is, where vegetables can be planted on the very day the garden is established. So let's think through the element of time and match it to the type of garden being established. Time is also linked to crop rotation, which we may or may not want to follow, and depending on this decision the number and size of beds in the same total area may vary.

In permaculture, the ideal is to construct beds using locally available materials. We can divide these materials into three main categories - those that prevent weed growth, those that provide fertility and those that are used for mulching, and of course one material can have more than one function. An innovative element of

permaculture farming and gardening is the establishment of hill beds on fallen tree logs and shrub stumps. Successive layers of smaller branches, grass sod, compost and soil are applied to an elevated base of thick wood. The result is a highly fertile substrate which, through gradual decomposition, releases nutrients while retaining moisture perfectly.

The bed also has its own needs - watering, mulching, protecting, fertilising, planting, harvesting. A vegetable bed as a place to grow mainly annual plants is a place that always remains in the first phase of ecological succession. Left to itself, it goes wild very quickly and without human intervention it is impossible to keep it in a productive state. We should take this into account when planning our growing area in particular - can we manage a two-hundred-metre vegetable garden, or should we start with twenty metres? What experience do we have in growing vegetables?

Do we have enough materials, strength and resources to care for, fertilise, water? Finally, do we need so many vegetables? Won't we drown in a harvest disaster? What are we going to do with the abundance of the harvest? Are we going to feed on the crops from the garden for months on end, or do we want to get a bountiful harvest at the same time to make preserves for the winter? Depending on our preferences, the needs of our bed and the 'style' of our gardening will be different, so let's make these choices consciously. We also need to remember that one of the three cardinal principles of permaculture is Surplus Return - having benefited from the crops in the garden, we need to over-supplement the nutrients taken from it. If we forget this, we will produce food of lower quality and in smaller quantities every year.

The species of plants grown will determine the shape of the bed (narrow for climbing, wider for creeping), the type of substrate (bacteria-dominated for vegetables, mycelial-dominated for fruit). Many times, too, the type of crop determines the parameters of the bed - these may be different for mechanical and manual harvesting, for continuous, weekly or one-off harvesting, and will certainly be different for monocultures and polycultures.

A key element of the analysis is the relationship of the bed to other elements. For example, a source of water, preferably rainwater - a reservoir or pond - should be

above the garden for gravity watering. We should always plan for alternative water sources (as the permaculture principle teaches, every feature, here water, should be provided by a minimum of three elements - a rainwater tank, a pond, a well, a water supply, a nearby natural reservoir or watercourse).

Raised beds usually consist of a frame (wood, metal, stone) filled in with alternating layers like the no-till bed, in various combinations. The disadvantage of a raised bed is that it dries out quickly. However, it can be built even in the most inhospitable locations, using many locally available raw materials and waste materials. However, if you do not use recycling, it can be the most expensive to prepare and requires the most labour and material per unit area, as it generally involves many more layers than other types of raised beds, and all the materials usually have to be brought in. Raised beds are usable almost immediately, but remember to replenish their fertility at the end of each season, usually by adding compost.

One of the well-known techniques for building **beds -Lasagna gardening** (sheet mulching) is a sustainable cultivation method that is increasingly gaining popularity around the world. The main idea is a layered mulching system, i.e. the laying down of successive layers of organic materials to replicate the decomposition and growth process of plants in natural ecosystems. Starting at ground level, layer upon layer is applied until the beds reach the desired height. The first layer, is a biodegradable weed barrier such as cardboard. The others include organic waste such as pruned plant clippings, twigs and dried leaves - waste that would go into a compost heap. Manure, straw or other materials can also be added to provide additional nutrients.

Layers should alternate between nitrogen-rich (green) and carbon-rich (brown). Examples of green layers are cut grass, leaves, vegetable and fruit scraps, and brown layers are branches, leaves, paper, cardboard, straw. The final layer is compost and fertile soil, which will provide nutrients for the plants and enable them to be planted. Considering the time it takes for the material in the bed to turn into a rich nutrient for the plants, the ideal time to prepare it is autumn.

How do traditional raised beds actually differ from layered beds? Mainly in the way they are constructed and operate. The former, require more soil and compost to provide optimum plant growth conditions and require regular watering and weeding. In contrast, lasagna-type beds need less soil and do not require regular watering.

The organic materials of which they are constructed retain water and provide natural irrigation. In addition, the arrangement of organic layers creates an excellent environment for micro-organisms and earthworms, which help to decompose organic materials and enrich the soil with nutrients.

It is also possible to build raised beds without frames, of the permaculture mould type. Such beds are mainly built where there is soil and not areas unsuitable for cultivation. We must remember that the permaculture bed rises significantly above the surrounding terrain, so it dries out in the top layers much faster than traditional beds. At the same time, the accumulated wood inside it retains moisture longer. Thus, the older the plants grow on it, the relatively better they can withstand drought. The hugelkultur bed also has the advantage of creating different microclimates - by its shape, it has a side that is more or less sunny, exposed and sheltered from the wind, drier and wetter. This can be exploited by planting plants with very different requirements. By allowing the sides to be planted, the hugelkultur bed has the largest plantable area of all the beds discussed above.

A hugelkultur bed - that is, an earth rampart filled with wood - requires a lot of work to set up, but allows the bed to function for many years without special treatment. We remove the topsoil from the outline of the bed and fill the resulting hole with thick timber stumps. Moving upwards, we build a pyramid of wood, the higher up we go, using thinner pieces. We sprinkle generously with soil, manure, compost or other organic matter, so that no air voids are left. The wooden pyramid should be about half the height of the target height.

Cover the wood with consecutive layers, the same as for other beds, forming a pyramid with fairly steep walls (with slopes of up to 70°). The classic hugelkultur bed should be at least one and a half metres high in order to function properly. Initially, it is planted with very undemanding plants, but with each passing year its fertility increases and (depending on its condition and the type of materials used for its construction) lasts for up to 20 years. The development of hugelkultur beds is recommended where we have large amounts of wood for which we have no use (e.g. windrows).

The wood used in the construction of the hugelkultur ramparts was varied in size and degree of decomposition. This will ensure better ventilation and facilitate the decomposition process. The choice of tree or wood depends on preference and availability of raw material, but it is recommended to use wood from deciduous trees such as oak, beech, maple, poplar, willow and ash, as they have a better decomposition capacity and provide more nutrients. In the case of oak, it is recommended to place it in the lower layers of the bed, where its antibacterial and preservative properties will benefit the plants. In contrast, other types of wood such as poplar, willow or ash can be used in the upper layers, where the organic material should decompose quickly. Coniferous material, is less favourable. It contains resins that can affect the acidity of the soil and delay the decomposition process.

Keyhole bed gardening is a raised bed construction technique often used in permaculture garden designs. It is an efficient and sustainable way of producing crops on a small scale and is particularly suitable for dry and arid areas with low soil fertility, although it works in almost any climatic zone. It was developed in the 1990s by farmers and aid organisations such as Send a Cow and CARE International to help the people of Lesotho, Africa, cope with difficult climatic conditions and soil degradation problems.

A typical 'keyhole' bed is elliptical or circular in shape, but you can shape it any way you like, the only important thing is to place a compost bin in the centre. Systematically replenished organic matter will enrich the soil in the bed as it decomposes. With this technique, cultivation can be intensified, resulting in higher yields. In addition, the soil's ability to retain water and nutrients is improved.

6.6 THE HERBAL SPIRAL

The concept of the herb spiral serves nature and people well. The spiral, by using vertical and horizontal space, provides herbs using many times less space in the garden than with traditional cultivation. In a house with a garden, the spiral should be as close as possible to the door (preferably the kitchen door) so that, as permaculture creator Bill Mollison says, even in the heaviest rain you can harvest herbs for a salad in your slippers and dressing gown. The spiral shape is organic and familiar in nature (shells, among others), so the space gives a harmonious, aesthetic appearance. The

undeniable advantage of the herb spiral is its practical and aesthetic qualities - not only does it provide fresh herbs throughout the season, but it also looks great.

The best time to make a herb spiral is in spring, because herbs planted at this time provide the highest yields. Thanks to its shape, the spiral provides the plants with many microclimates, so a wide range of herbs can be grown on it. Such a garden is large enough to accommodate around 20 types of basic herbs. The higher up on the spiral, the drier it is; the further south, the sunnier it is. As a result, rosemary, thyme or sage will thrive at the top of the spiral from the south, while mint, leaf parsley or coriander are sure to grow at the bottom from the north.

The very close proximity of many herbs on the spiral means that they support each other and thus grow better. Some herbs repel pests, others attract pollinating insects, others are beneficial to local fauna and create excellent habitats for them.

How do you build a herb spiral? First, choose a location for it - as close to the house as possible, in as sunny a place as possible and close to a water source so that you can water the plants without problems in the future. The diameter and height of the spiral must be chosen to suit the smallest person using it - the reach of that person's hands should allow him or her to reach any point on the spiral without climbing over it. Building a spiral too large is the most common mistake. As a rule, a diameter of 100-120 cm with a height of 50-60 cm is quite sufficient.

A spiral built in the northern hemisphere, should 'spin' from the tip to the right, and one built in the antipodes, of course, the opposite. The walls of a spiral can be made of almost any durable material, but the best are those that accumulate the sun's heat during the day and give it back at night, i.e. stone and brick. This allows the delicate plants to survive the winters better. The filling of the spiral can be anything - sand, gravel, rubble, earth, the important thing is that the spiral has sufficient drainage. Only the top layer should be suitable for cultivation, and the nature of the coil allows us to place different substrates at different heights and on different sides, which further allows us to adapt the individual locations to the needs of specific plants.

Thanks to the specific design of the herb spiral, even herbs with very different growing requirements can grow in its small space. However, they need to be arranged accordingly:

- at the top, where it is dry and the sun shines the most, herbs that need these conditions, such as rosemary, oregano, lavender or sage, should feel comfortable,
- at the lower part, on the next bends of the spiral, thyme, marjoram, St. John's wort, lemon balm, chives or lovage are ideal,
- at the bottom, let's plant plants which need a lot of water (this is where access to water is easiest): mint, parsley, or watercress.

.

Between the perennials, it is a good idea to plant a seedling of annual herbs, e.g. common basil, cloves of common garlic or sow seeds of garden dill, marigold.

The plants mentioned are only examples. Let's choose herbs that we use ourselves, after all, not everyone needs coriander. It also does not have to be just herbs, we can freely sow there lettuce and other leafy vegetables, strawberries, flowers or any other small plant we use often.

6.7. SQUARE FOOT GARDENING METHOD

Square foot gardening is a method developed by Mel Bartholomew in 1981 of dividing a growing area in such a way as to separate small square sections, usually one foot (30.5cm) long, in order to create a well-planned and planted garden with as many species as possible in a small area. Bartholomew came up with 4×4ft (1.2x1.2m) square plots, which are divided into 16 square sections.

The concept of square foot gardening is that each square grows a different species of vegetable and the number depends on the size of the square. Plants are planted from seedlings using crop rotation and neighbourhood to reduce the incidence of agrophages and to create the most favourable conditions for plant growth. Nowadays, square planting beds are used in school gardens or day care centres for the elderly and disabled, as this type of planting is very accessible to beginners or people with disabilities.

6.8. PLANT GUILDS

In the permaculture garden we try to benefit from the advantages of so-called plant guilds, i.e. groups of plants growing together and planted in such a way that they support each other. Here we make use of what is known as good plant neighbourliness. A classic example of a plant guild is the so-called three sisters, a traditional North American Indian crop composition consisting of maize, pumpkin and beans. The maize provides support for the climbing beans. The beans, in turn, support the corn and pumpkin by fixing nitrogen from the air and enriching the soil with it. The pumpkin, on the other hand, covers and shades the soil, reducing weed infestation and evaporation and therefore the plants' water requirements. This composition is now used successfully all over the world, including Poland.

Guilds can also be used for perennial plants such as fruit trees and shrubs or herbs. For example, garlic, daffodils, bear garlic, chives or other tuberous plants can be planted under an apple tree. Their purpose is to prevent grasses from growing (grasses secrete allelopathic substances that hinder growth and reduce the yield of trees; harmful to trees). Another plus from not having grasses after the tree is that they do not compete with the apple tree for water and minerals (both fruit trees and grasses have shallow root systems).

In addition to these plants, it is worth having plants that are useful for insects (e.g. they provide nectar and pollen) such as dill, yarrow, lemon balm, mint, so that we will not have a problem with pests. Complementing the shrub layer of this guild will be the addition of currants (they can even grow deep in the shade). Blackberries and raspberries will also do equally well, although these two shrubs do better in the semi-shade or even the lighter (southern) part of this guild. The darker, northern part, for example, can be occupied by topinambur (tuberous sunflower) - its tasty tubers can serve as food for humans and rodents. In this way, the apple tree will be protected from root gnawing by rodents - these will favour the nutritious Jerusalem artichoke tubers over the low-calorie and hard-to-digest apple roots.

Yarrow, common chicory, and common comfrey will extract the necessary micro- and macronutrients from deep in the soil.

Under the apple tree on the southern side, plants for direct consumption by us such as the common strawberry, the fragrant violet or the spring beauty is an excellent choice.

If we want this system to be even more productive, we can plant a frosty kiwi-type climber, preferably of the Issai variety, under the trunk, as others growing up to several metres would crowd our apple tree. Another edible climber for this fruit guild could be garden nasturtium.

This climber, which is an annual in our conditions, should be planted every year, but it has the advantage that after just a few weeks of growth nasturtium will give us plenty of nutritious, tangy and tasty 'greens' for salads or sandwiches. An additional benefit for the guild in general and apple trees in particular is the preference of nasturtiums over apple trees by aphids. These extremely troublesome pests attack the leaves of the fast-growing nasturtium rather than the less nutritious and hardier leaves of the apple tree.

Another additional crop from this guild could be New Zealand spinach or sorrel. If we have a problem with sprouts it is worth adding buckwheat or mustard to our 'mix'. Clover can be sown in the vacant areas, which will take care of fixing nitrogen from the air into the soil. Another suggestion as a cover crop could be chamomile or the aforementioned sorrel. Of course, we can also 'swap' elements. e.g. use plum, cherry or pear instead of apple trees.

6.9. FOREST PERMACULTURE GARDEN

A forest garden, known in permaculture as a forest garden, is an area where we plan so as to copy all the layers of the forest, using yielding or other plants. According to an accessible division, when talking about forest gardens, they can be divided into 3 types:

- a. forest garden - forest garden - such smaller scale, backyard, allotment gardens like mine;
- b. edible forest - food forest - larger scale plantings, often commercial or public;
- c. agroforestry - agroforestry - these are larger and simplified plant combinations.

Whatever name we use, it is all about inspiration and transferring the juxtaposition that occurs naturally in the forest, to our gardens. In doing so, the plants are chosen carefully for their function and location. A forest garden is a very efficient system that provides yields with minimal energy input. In the establishment phase, the effort will be greatest, and over time it will decrease to a minimum when the garden has reached maturity. The downside of this method is the time it takes to reach this maturity.

On the plus side - productivity, abundance of healthy crops from fertile soil with high nutrient indices, biodiversity, positive impact on the environment (as in a forest, it is bound to be populated by many species of fauna over time), permanence (well planned, it should outlive us and serve the next generation), greater resistance to pests thanks to the strength and health of the plants thus combined.

Based on the simplest division of the forest, which can be found in various educational materials, there are 4 layers:

- forest floor - the soil with its exuberant vitality, covered by bedding;
- undergrowth - mosses and lichens, herbaceous plants, shrubs up to about 1 m high;
- undergrowth - shrubs and young trees up to about 1-3 m in height;
- treetops - tree stand.

In the forest garden being planned, one wants to similarly maintain all the layers. It might therefore look as follows:

- soil - building up the soil by mulching it regularly (this will become less and less over time as the garden compacts and produces more and more mulch on its own);
- undergrowth layer - cover crops (strawberries, strawberries, herbs, etc.), vegetables (root, deciduous, bulbous; annual and perennial), support plants, multipurpose plants (see topic: plant guilds), herbs, small shrubs, tillandsias (e.g. blueberries, cranberries), mushrooms, also climbers (those that are groundcover);
- undergrowth layer - fruit bushes, dwarf fruit trees, supporting shrubs, broadleaves;
- canopy - fruit trees together with supporting trees (*fabaceous*, nitrogen-fixing from the air), climbers.

6.10. BACK TO EDEN

‘Back to Eden’ - a gardening method proposed by Paul Gautschi and popularised by the film of that title, which consists of recreating natural conditions for plants by mulching the soil. Established from scratch, the Back to Eden garden consists of the following layers (going from the top):

- **manure** - a thin layer of manure, such as compost or manure
- **mulch** e.g. straw or woodchips
- **substrate** - composted organic matter or soil in which our plants will put down roots. The most important thing is that it is loose and permeable, so that the roots will not be hindered. Better sandy than clayey.
- **paper** - the weed control layer - is designed to cut off the light and air supply and bring the grass and weeds that are underneath to decompose. Thanks to the paper layer, weeds do not break through to our garden from underneath.
- **soil level** - if previously there was a garden in this location.

Sowing is carried out by pushing the mulch aside so that the seed is sown at ground level.

The above diagram is a classic solution, from which you can deviate slightly, namely you can dispense with the layers in brackets.

We use mulch so that:

- reduce water evaporation and thus reduce the amount of water required for watering plants,
- protect the soil from the effects of the weather: from the sun's rays, from being washed away by rain, from frost,
- prevent soil erosion,
- reduce weed growth,
- improve soil structure and nutrition, increase organic matter content and CO₂ sequestration,
- provide living conditions for soil microflora and microfauna, our helpers in the garden,
- give our crops an aesthetically pleasing appearance.

6.11. TYPES AND CHOICE OF MULCHES

We can divide mulches into four main groups, and these are:

- organic mulches,
- inorganic mulches,
- green manures,
- live mulches.

Straw - this is probably the most commonly used mulch and its popularity is mainly due to the fact that it is readily available (not in all cereal-growing areas!), cheap and can be laid thickly without the risk of it crumbling into a layer impermeable to air and water. Straw, thanks to its air-filled stalks, is a good insulator in winter for vegetable beds and in summer for the soil under young trees. Some gardeners complain that the wind scatters their straw around the garden, making it unsightly, but simply wetting the straw slightly is enough to prevent this. However, don't soak the straw too much, because then you will start complaining that it has become a breeding ground for slugs.

Hay - is a less popular mulch than straw, mainly because of just the weed seeds. Along with hay, we bring a full set of meadow plant seeds into the garden. Hay is a more nitrogen-rich mulch, so it decomposes more quickly than straw and, moreover, settles more easily. On the other hand, hay is a mulch that absolutely anyone can produce in their own habitat. Ruth Stout, the American gardener and author of books on low-maintenance cultivation, was a great enthusiast of hay mulch. It is to her, among other things, that we owe the cultivation of potatoes by throwing them on the ground and covering them with hay, which, as permaculture creator Bill Mollison repeatedly says and demonstrates, growing potatoes this way on a concrete garage driveway. Hay is a mulch that needs to be by far the thickest to suppress weeds, a minimum of 50 centimetres laid in autumn, as by spring the hay will have settled. However, with consistent mulching and replenishment of the mulch every year, one manages to completely eliminate such stubborn weeds within 2-3 years, without uprooting and digging up the soil.

Chips are fragmented woody material that can be divided into deciduous wood chips and coniferous wood chips with different properties, thin (up to 7-8 cm) branches with

foliage and thick leafless wood chips. In countries with a longer permaculture tradition, the different types of woodchips have their own names. The most valuable type of woodchips for us are those from young, thin branches of deciduous trees, called RCW (Ramial Chipped Wood) or BRF (Bois Raméal Fragmenté). Such woodchips have a relatively high cambium-to-cellulose ratio compared to other chipped wood products, and therefore a favourable carbon-to-nitrogen ratio. Consequently, they are also richer in nutrients and are an effective promoter of mycelial growth and soil building.

This is the only type of woodchip that can be mixed into the topsoil (up to 5 cm) to give it an airy and spongy structure that contains the ideal amount of water and is resistant to evaporation and compaction, while also containing a long-lasting store of nutrients. Such woodchips can be used to recultivate degraded and nutrient-poor soils. This is because RCW woodchips contain 75% of the minerals, amino acids, proteins, phytohormones and biological catalysts (enzymes) found in the tree.

Woodchips from thicker and leafless wood are poor in nitrogen and nutrients and therefore must not be mixed into the soil, but can be successfully mulched. They are recommended as mulch mainly for paths, where they decompose slowly and, over the years, produce a layer of valuable humus that can be used, for example, in new beds.

Conifer chips are best suited for mulching plants that like acidic soils, especially blueberries, but also all conifers. Although in the hands of an experienced gardener they are suitable for mulching almost anything, it is a myth that they always cause soil acidity. Acidification mainly occurs where there is too much water and a lack of oxygen, so they are discouraged in the vegetable garden of novice gardeners prone to overwatering.

Lawnmower grass - the residue left over from mowing lawns with a lawnmower - differs from hay in that it is applied fresh, without drying, and holds a much finer fraction. The small, nitrogen-rich grass clippings decompose quickly, which on the one hand provides the plants and soil with a nutrient boost, but on the other hand the mulch needs to be replenished frequently. This is because it must not be mulched

thickly - this would lead to mulch heating, rotting, moulding and probably the fastest possible invasion of slugs. Frequent layering up to 2 cm thick is the key to success.

Bark - it is like coarse wood chips, with masses of carbon and lignin. It takes a considerably long time to decompose and does not provide much nutrients for plants, but it builds up the soil in the long term. It is a mulch best suited for perennial plants, trees and shrubs, and especially for hedges.

Cardboard and paperboard - they are made from plant material and are therefore supposed to be organic, but due to additives and the production process, they must be approached with caution. Moderate use of cardboard, mainly when establishing new beds, makes sense, as it suppresses weeds very well and is particularly loved by earthworms. However, due to adhesives, bleach, formaldehyde and other chemicals, the use of cardboard is not entirely safe.

Green manures in permaculture act not only to fertilise, but also to mulch. In addition, they fill vacant niches and inhibit weed growth. For this to work, we need to sow them at many times the standard rate (usually four times as many seeds per unit area). Green manures allow the soil microflora to cooperate with the roots when there are no other crops in the beds. Usually they are sown in August or September and left until early spring, when we dig up the beds and the biomass goes into the soil.

This is the traditional approach, in permaculture there are more options. One particularly popular approach is to prune the plants so as to interrupt the flow of sap in the stem, so that the plant dies and the aboveground part forms a beautiful carpet of mulch in the bed or field. Another way is to cut off the above-ground parts and lay them down as mulch. This is reminiscent of the chop & drop method, well known from forest gardens, which is nothing more than using supporting trees and shrubs as a source of mulching material.

Living mulches, i.e. vegetation that densely covers a field or bed in a way that prevents massive weed growth and/or performs other functions. Crops are planted between plants that are already growing, and are often plants that fix nitrogen from the air, attract pollinators or improve soil quality. The classic plant of this type is white

clover, which performs equally well in beds and on sparsely trodden paths. Experienced gardeners can grow almost any crop in white clover, but there are also those who claim that it is too expansive and restricts crop growth.

What criteria should be considered when choosing mulching material?

The first and most important is the availability of material in one's garden, habitat or neighbourhood. One should always try to give priority to what we have locally over what we can buy and bring from far away.

The second criterion is our climate and soil type. In areas with high rainfall and clay soils, straw mulch may even want to float. On steep slopes, woodchips will hold up best. Sandy soils even eat up the mulch, so it is necessary to lay more mulch and replenish it more often.

The third criterion is the type of plants grown. Annual plants prefer mulches quickly decomposed by bacteria, perennial plants slowly decomposed by mycelium. Plants with a forestry origin will prefer woodchips, while those with a field or meadow origin will prefer straw or hay.

Finally, a criterion that is often overlooked but extremely important - the area of the beds or crops. Some gardeners do not realise how much material is needed to mulch even a small garden. With 200 m² and 10 cm of mulch thickness, we will need a minimum of 20 m³, i.e. a huge lorry or two tippers. One cube of straw is usually enough to thickly bed one and a half m² of a newly established bed. For a new 80 m² garden, six bales of meadow hay, or around 1,800 kilos, are used for the first mulching. No wonder many think it is easier to just roll out the agro-textile. Fortunately, in subsequent years the mulch is only replenished and less is needed. In permaculture, the general rule of thumb is that the larger the area, the more we move away from organic mulches and the more frequently a green manure and living mulch is used. After all, it is much easier to sow a bucket of seed than to bring in and spread a truckload of mulch.

It is important to remember that although in summer mulch helps to retain water in the soil and prevent it from becoming too hot, just after winter it can make the soil warm up more slowly and dry out more slowly. Therefore, it is therefore sometimes a

good idea to move the mulch from some beds aside in early spring to make room for very early sowing, or to mulch with a material that does not interfere with sowing, such as compost.

Excessively thick mulch or the wrong type of mulch can make it impossible for an inexperienced gardener to grow from seed, especially the finest seeds. A good practice is to rake away the mulch at emergence or to sow in 'lenses' or 'pockets' - which are holes or depressions in the mulch filled with substrate.

The most commonly cited problem with mulching is the perception that it encourages slug infestation, which may or may not be true. Integrated pest management, a set of various habitat or garden treatments designed to keep pests in check, effectively eliminates this problem.

Many gardeners say that mulch is a breeding ground for disease, and they are particularly frightened of fungi growing on mulch. They fear that the fungi will attack the plants. Whereas the exact opposite is actually true, the presence of natural mycelium helps protect plants from fungal diseases, and mulch prevents their spores from being transferred from the soil to the leaves. In addition, fungi growing in mulch can produce an edible, significant crop like a crop ringworm.

It is important to realise that there is no obligation for us to use only one type of mulch, moreover, it is possible to mix or layer different types in the same bed. One well-known bed-building technique, Lasagna, refers to this, where we stack different layers of materials, including mulches, creating a completely new added value.

It is important to remember that mulch is what goes on the surface. Therefore, any adjustments to the soil, such as pH, nutrient or micronutrient enrichment, are best carried out before laying the mulch, which will also speed up the entry of these additives into the metabolism and energy cycle. When operating on an already bedded area, it is sometimes a good idea to scrape off the bedding before applying the additives and then lay it down again. Unless one wants to do this, one should feed all 'enhancers' in liquid form.

Mulching of trees and shrubs, especially fruit trees, is most desirable as it levels the competition between tree roots and grass roots. However, mulch piled up against the trunk in the form of a 'volcano' means that the bark is unable to maintain its natural dry state, leading to an increased risk of fungal diseases. The volcano's powerful cone settles over time, making it difficult for water and air to reach the tree's shallow roots. In contrast, roots burrowing into the thick layers of mulch encounter sunlight and fresh air over time, where they die. Others, moving into the mulch itself, begin to entwine the tree and suffocate it slowly, blocking flows in the conductive bundles over time. Water on the slopes of the volcano drains away from the tree instead of going underneath it.

A correct layer of mulch should be fairly even, or form a 'ring' along the contour of the crown. Normally, it is sufficient if the mulch is 10 cm thick at this point and 5 cm thick at the trunk and outside, preferably with woodchips, if the mulch is to be replenished regularly. Alternatively, it is possible to mulch more thickly at once, but maintain a small distance between the mulch and the trunk.

BIBLIOGRAPHY

1. Hemenway T. Ogród Gai. 2019. Podręcznik przydomowej permakultury. Wyd. PermaKultura.Edu.PL, Ustroń.
2. <https://permisie.pl/wszystko-o-sciolkowaniu/>
3. Mollison B., Mia Slay R. 2019. Wprowadzenie do permakultury. Wyd. PermaKultura.Edu.PL, Ustrań.
4. Podsiadła M., Młynarczyk A. Ogrody Permakultury. Dotknąć Ziemi.
5. Remiarz T. 2022. Ogrody leśne w praktyce. Wyd. Permakultury, Podlesie.

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa II” nr projektu NdS-II/SP/0226/2023/01 kwota dofinansowania 446 362,06 zł całkowita wartość projektu 446 362,06 zł.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego
