

KOMPENDIUM WIEDZY DLA ROLNIKA

Teresa Jóźwik

WSPÓŁRZĘDNA UPRAWA WARZYW

Lubań • 2025



Plan
Strategiczny dla
Wspólnej
Polityki
Rolnej
na lata 2023-2027



Krajowa
Sieć
Obszarów
Wiejskich+



POMORSKI OŚRODEK
DORADZTWA ROLNICZEGO
W LUBANIU

Dofinansowane przez
Unię Europejską



*Materiał dofinansowany ze środków UE w ramach Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027
Materiał opracowany przez Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu
Instytucja Zarządzająca Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej
na lata 2023-2027 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi*

Wydawca:
Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu
Lubań, ul. Tadeusza Maderskiego 3
83-422 Nowy Barkoczyn
tel. 58 326 39 00
e-mail: sekretariat@podr.pl
www.podr.pl

Autor:
Teresa Jóźwik

Nakład:
2000 szt.

Skład i druk:
Drukarnia **ReMI**, www.remi.com.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone.

ISBN: 978-83-63125-98-1

Rok wydania:
2025



Dofinansowane przez
Unię Europejską



Broszurę opracowano w ramach Planu operacyjnego KSOW+ na 2025 rok. Tytuł operacji: „Kompedium wiedzy dla rolnika”

Operacja „Kompedium wiedzy dla rolnika” dofinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 – Schemat II Pomocy Technicznej WPR 2023-2027 – Wsparcie operacji realizowanych w ramach KSOW+. Operacja realizowana przez Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu. Instytucja Zarządzająca Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest popularyzacja wiedzy na temat uprawy współtrzędnej – jej sensu, zalet oraz inspiracji, jakie czerpiemy bezpośrednio z natury. Chcemy zwrócić uwagę na korzyści płynące ze świadomego łączenia roślin w ogrodzie, a także przybliżyć wzajemne relacje zachodzące między gatunkami i sposoby ich praktycznego wykorzystania w uprawie własnych warzyw.

Zamierzeniem publikacji jest również promowanie ograniczenia stosowania nawozów i środków ochrony roślin na rzecz bardziej naturalnych metod, co sprzyja produkcji zdrowej, bezpiecznej żywności. Główną ideą pozostaje jednak pokazanie, że z uprawy własnych warzyw – smacznych, świeżych i zdrowych – można czerpać prawdziwą satysfakcję i radość, niezależnie od tego, czy mamy do dyspozycji ogród, czy niewielką działkę.

Aleksander Mach

*Dyrektor
Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego
w Lubaniu*



Spis treści

Wstęp	1
1. Co to jest uprawa współrzędna?	3
2. Cel stosowania uprawy współrzędnej	4
3. Wpływ uprawy współrzędnej na czynniki zewnętrzne	9
4. Allelopatia, czyli wzajemne oddziaływanie roślin na siebie	14
5. Tabela – przykłady allelopatii dodatniej i ujemnej	17
6. Zasady prowadzenia upraw współrzędnych	18
7. Przygotowanie do uprawy współrzędnej	19
Bibliografia	20

1. CO TO JEST UPRAWA WSPÓŁRZĘDNA?

W dobie ochrony środowiska, w warunkach nacisku, aby produkowana żywność była bezpieczna, pozbawiona pozostałości substancji aktywnych ze środków ochrony roślin, ważnym elementem w poprawie zdrowotności warzyw staje się płodozmian. Jednak w warunkach ogrodów przydomowych czy też działek pracowniczych jest to niemożliwe do utrzymania, ponieważ uprawiane przez nas warzywa zbyt często są sadzone po sobie na tym samym miejscu. Pozostawiają one po sobie resztki poźniwne, w postaci liści, korzeni, opadłych kwiatów i owoców, a wraz z nimi zarodniki chorób, larwy i jaja szkodników, które to w przyszłych latach ponownie będą infekowały uprawiane przez nas warzywa.

Wykorzystując wzajemne oddziaływanie poszczególnych gatunków roślin na siebie, opracowane zostały warunki i zasady prowadzenia upraw współrzędnych.

Uprawa współrzędna - jest to uprawa kilku różnych gatunków roślin, warzyw na tym samym obszarze, grządce, warzywniku, w bezpośrednim kontakcie ze sobą. Rośliny dobieramy w ten sposób, aby oddziaływały one na siebie korzystnie, wpływały dodatnio na uzyskiwany plon i jego jakość. Tak sadzone warzywa będą smaczne, pełne zapachu i koloru. A także, a może przede wszystkim, będą zdrowe i będą stanowić źródło witamin i minerałów, potrzebnych dla naszego organizmu. Ważne jest też, aby nie zawierały mykotoksyn, tak bardzo szkodliwych dla naszego zdrowia, produktów przemiany materii, organizmów grzybowych zasiedlających i wywołujących choroby na uprawianych przez nas warzywach i owocach. Uprawa warzyw w źle dobranym sąsiedztwie będzie powodowała obniżenie plonu, opóźnienie dojrzewania i owocowania, będzie hamowała prawidłowy wzrost i rozwój roślin.



2. CEL STOSOWANIA UPRAWY WSPÓŁRZĘDNEJ

Ochrona przed szkodnikami i chorobami

Uprawa współrzędna ma wpływ na ochronę roślin przed szkodnikami i chorobami, ponieważ dzięki niej wprowadzamy do ogrodu zmienną strukturę uprawy łanu. Dla przykładu: gdy na grządkach, gdzie siejemy fasolę szparagową, siejemy również rzędkie facelii, gorczycy czy też koniczyzny. Powodujemy zmianę charakteru tych grządek, nie są one już jednolite, wprowadzamy rośliny różne gatunkowo. Dzięki wprowadzeniu dezorientacji wizualnej i zapachowej zmiana ta ograniczy liczbę szkodników.



Dezorientacja wizualna, czyli zmiana wyglądu łanu roślin, zmiana architektury łanu przez różną wysokość todyg i ich budowę, różne wybarwienie kwiatów, liści, pokrycie liści włoskami, warstwą wosku, a także zróżnicowane terminy kwitnienia, owocowania i długości okresu wegetacji. Wszystko to powoduje dezorientację szkodników, mszyca trudniej wyszukuje roślinę żywicielską. W takich warunkach trudno jest jej odszukać fasolę, której sokami się żywi.



Dezorientacja zapachowa - zmniejszenie liczby szkodników następuje przez dezorientację zapachową. Oznacza to, że szkodniki przyciągane są przez rośliny żywicielskie, dzięki wydzielanym przez nie zapachom i emisji olejków eterycznych. Te czynniki pomagają szkodnikom odnaleźć roślinę, która stanowi ich pokarm. Taka reakcja zachodzi między innymi, gdy śmietki poszukują swoich roślin żywicielskich, głównie kalafiorów, brokułów, kapusty i kalarepy. Z kolei połyśnica marchwianka rozwija się na marchwi, pietruszce, pasternaku i selerze, który to zapach przyciąga ją tak jak i nas, bo któż nie zna zapachu natki pietruszki czy liści selerów, tak chętnie dodawanych do przygotowywanych przez nas dań czy przetworów.



Wabienie owadów pożytecznych i drapieżnych

Uprawa różnych gatunków roślin na tej samej grządce daje też możliwość wprowadzenia gatunków roślin, które będą wabiły owady pożyteczne.

- Bazylia: przyciąga pożyteczne muchówki i bzygowate oraz biedronki, które zwalczają mszyce.
- Koper: lubią muchówki i bzygowate. Drapieżnikami są larwy wymienionych bzygów, które polują głównie na mszyce.
- Żylistek: dobrze czują się na nim błonkówki grzebaczce polujące na gąsienice i żerujące na kapuście.
- Nagietki i aksamitki: wabią biedronki i złotooki.



Bariera fizyczna

To odpowiednie sąsiedztwo odmiennych gatunków roślin, które tworzy barierę fizyczną dla przemieszczających się owadów. Chodzi tu o wysokość, zwartość czy też pokrój i zagęszczenie uprawianej grupy roślin. W praktyce, na dużych polach uprawnych można zauważyć, że ukrycie łanu ziemniaków pomiędzy wysokimi roślinami, takimi jak kukurydza i słonecznik, opóźnia naloty stonki ziemniaczanej. Fizyczna bariera jest nie do pokonania dla piętnówek i pchełek, które „gubią” roślinę uprawną. Rzodkiewkę można uprawiać pomiędzy rzędami sałaty, pomidora, szpinaku, selera, mięty pieprzowej, kocimiętki, pelargonii, kolendry, rozmarynu, szatwii lekarskiej, a nawet wrotyczu pospolitego.



Wabienie

Dobór gatunków posianych obok siebie może działać jak wabik dla szkodników. Warto sadzić rośliny, na których lubią bytować szkodniki. Szkodnik osadzi się na takiej roślinie i nie będzie powodował uszkodzeń w uprawianych przez nas warzywach. I tak np. nasturcja jest takim wabikiem dla mszyc, które chętnie ją zasiedlają.

Wprowadzenie do uprawy warzyw gatunków innych, będzie dostarczało schronienia i poprawy warunków bytowania i rozwoju dla organizmów pożytecznych.

Oto kilka przykładów, które pokazują, że uprawa współrzędna może ograniczać i chronić rośliny przed szkodnikami:

1. Wprowadzenie w sadzie pasów kwiatnych z koniczyny czerwonej ma wpływ na zwiększenie populacji owadów z rodziny bzygowatych i rączykowatych. Rączykowate są znane z pasożytowania na gąsienicach wielu gatunków motyli, w tym tych, które uważa się za szkodniki upraw, jak np. gąsienicach bielinka kapustnika, piętnówki kapustnicy czy zwójki siatkóweckiej. Bzygowate, a konkretnie ich larwy, zwalczają głównie mszyce, ale również inne szkodniki, takie jak: czerwce miodówki, wciornastki, przędziorki, młode gąsienice, a nawet larwy skorków. Dorosłe bzygi żywią się nektarem, pyłkiem i spadzią. Dlatego bardzo ważny jest skład mieszanek łąk kwiatnych, które są tak modne, bo mają one wpływ na rozwój owadów drapieżnych, które będą niszczyły szkodniki naszych upraw.
2. W walce z pchełkami ziemnymi pomaga uprawa kapusty z koniczyną białą, fasolą szparagową, aksamitką i nagietkiem. W takich warunkach następuje spadek liczebności żerujących chrząszczy. W walce z piętnówką kapustnicą pomaga uprawa kapusty z koniczyną, na której rozwija się dużo drapieżnych gąsienic, pomagających ograniczyć populację piętnówek.
3. Siew grochu z gorczycą białą powoduje zmniejszenie ilości larw i postaci dorosłych oprzędzików, wciornastków, a potem także spadek liczby nasion uszkodzonych przez strąkowce.
4. W ograniczeniu populacji mszycy grochowej pomaga siew grochu razem z pszenżytem i owsem.

Odstraszanie

Wprowadzenie do naszych ogrodów upraw odstraszających szkodniki:

- nicianie będą odstraszane przez uprawę w ogrodzie aksamitki, dali ogrodowej, nagietka lekarskiego i szparagów,
- drutowce odstrasza uprawa gorczycy białej i gryki,
- pędraki nie lubią bylicy piołun, cebuli, pelargonii i petunii zwyczajnej,
- ślimaki nie znoszą zapachu bylicy piołun, ponieważ roślina ta stanowi dla nich zaporę zapachową, a także ogórecznika, który z uwagi na budowę swoich mocno owłosionych liści będzie zaporą fizyczną,

- rolnice unikają wrotyczu pospolitego,
- mszyce i mrówki odstraszane są przez rośliny anyżu, czosnku, kolędzy siewnej, mięty pieprzowej, nasturcji, petunii zwyczajnej, szczypiorku i wrotyczu pospolitego,
- bielinek kapustnik będzie odstraszany przez bylicę piołun,
- bielinek rzepnik przez hyzop lekarski,
- piętnówka kapustnica nie lubi bylicy piołun, kolędzy siewnej, kozibrodu pospolitego, rozmarynu lekarskiego i szatwii,
- stonka ziemniaczana nie toleruje zapachu chrzanu pospolitego, fasoli zwykłej i lnu,
- pchełki żerujące głównie na roślinach krzyżowych nie lubią towarzystwa bylicy piołun, kocimiętki właściwej, pomidora posadzonego pomiędzy kapustnymi i mięty pieprzowej,
- skoczki odstraszane są przez pelargonie i petunie,
- mączliki i miodówki nie lubią aksamitek, czosnku i szczypiorku.



3. WPŁYW UPRAWY WSPÓŁRZĘDNEJ NA CZYNNIKI ZEWNĘTRZNE

Zwiększenie plonów i poprawa jakości warzyw

Dzięki wykorzystaniu uprawy współrzędnej mamy lepsze możliwości wykorzystania ograniczonego miejsca do uprawy w ogrodzie i na działce. Dobieramy warzywa rosnące obok siebie w zależności od długości okresu wegetacji. Gdy jedna roślina schodzi z grządki, robi miejsce dla kolejnej uprawy. Gdy jedna uprawa jest zbierana wcześniej, robi miejsce dla pozostałych warzyw o większym pokroju i innych wymaganiach. Wykorzystujemy tu zmienne tempo wzrostu roślin: niektóre gatunki rosną szybko, inne w początkowych fazach wolno i zajmują mało miejsca na działce, a dopiero później się rozrastają. Dobrym przykładem jest uprawa marchwi z rzodkiewką, ponieważ rzodkiewka wschodzi szybciej i pomaga wyznaczyć rzędy marchwi. Rzodkiewka jest też gotowa do zbioru, zanim marchew zdąży osiągnąć duży rozmiar, co pozwala na podwójny plon z tej samej grządki.

Wspólna uprawa sałaty i cukinii razem jest również możliwa, wymaga jednak odpowiedniego zaplanowania przestrzeni i uwzględnienia potrzeb obu roślin. Sałata, będąca rośliną niezbyt ekspansywną, może rosnąć obok większej cukinii, ale warto zapewnić jej odpowiednią przestrzeń i warunki. Sałata jest szybciej gotowa do zbioru i zostawia potem przestrzeń dla mocno rozrastającej się cukinii.

Dobrym przykładem będzie też uprawa po sąsiedzku fasoli kartowej, szparagowej z buraczkami ćwikłowymi. Fasola na strąki ma krótki okres wegetacji i po zbiorze pozostawia więcej miejsca rozrastającym się buraczkom. Oprócz tego pozostawia azot glebowy, łatwo dostępny, uwalniany z brodawek korzeniowych. Obie rośliny nie konkurują ze sobą o słońce, bo są mniej więcej tej samej wysokości. Nie konkurują również o wodę, ponieważ mają różne systemy korzeniowe. Główna masa korzeni fasoli to 30-60 cm do 1 m, natomiast buraka to około 2 metrów i z takiej głębokości, czerpią wodę i składniki pokarmowe. Gdy zapotrzebowanie buraka na wodę wzrasta, fasola jest już po zbiorze i grządka pozostaje do dyspozycji buraka.

Jakość uzyskiwanych plonów wiąże się z ochroną przed chorobami i szkodnikami, a także z lepszym wykorzystaniem składników pokarmowych



z różnych poziomów gleby, w różnych okresach roku i wegetacji roślin. Powstanie lepszych warunków uprawy wpływa na smak, zapach i atrakcyjność warzyw. Na smak rzodkiewki wpływa obecność w uprawie takich roślin, jak pieprzyca czy rzeżucha. Rzodkiewka ostonięta liśćmi sałaty będzie miała delikatniejszy smak i nie będzie tak ostra jak ta uprawiana na pełnym słońcu. Z kolei smak pomidorów poprawia sąsiedztwo bazylii i selera.

Lepsze wykorzystanie zasobów glebowych

Niewątpliwą zaletą uprawy współrzędnej jest też lepsze wykorzystanie zasobów glebowych. Dobierając na grządce warzywa o różnej długości systemu korzeniowego, wykorzystujemy składniki pokarmowe z głębszych i płytszych warstw gleby równocześnie. Wiadomo, że składniki pokarmowe dostarczane roślinom w formie nawozów organicznych, mineralnych czy zielonych uwalniane są do podłoża w różnym stopniu. Część z nich przemieszcza się do głębszych warstw gleby, a inna część ulatnia się do powietrza. Korzenie roślin, które wrastają głębiej i sięgają głębszych warstw glebowych, mają szansę dostać się do tych składników i je wykorzystać, czyli przywracają je do obiegu. Również wykorzystanie zasobów wody znajdującej się w glebie jest efektywniejsze, gdy sadzimy rośliny o różnej budowie systemu korzeniowego. Takie rośliny mogą korzystać z zawartej w glebie wilgoci, znajdującej się na różnych poziomach glebowych. Ważny jest tutaj również brak jednostronnego wyczerpania gleby z określonego składnika pokarmowego, co ma często miejsce przy monokulturze, czyli uprawianiu tylko jednego gatunku na tym samym stanowisku przez dłuższy okres.



Ochrona przed erozją

Uprawy współrzędne będą chroniły nasze gleby również przed erozją wywołowaną przez działanie wiatrów i opadów. Uprawiając warzywa o różnym tempie wzrostu (z tymi o dynamicznym tempie wzrostu), ochronimy powierzchnie gleby przed działaniem wiatrów. Częstki gleby nie będą wywiewane przez wiatr, a osłonięta gleba będzie mniej podatna na rozbijanie i niszczenie struktury spowodowane gwałtownymi deszczami i dużymi kroplami opadu. Ograniczony będzie też spływ powierzchniowy, a wraz z nim nie będą wyłukiwane drobne cząstki organiczne wraz z substancjami pokarmowymi. Aby ograniczyć te straty, warto zaplanować uprawę tak, aby rośliny uprawiane w szerokich rzędach i późno okrywające glebę, pomieszczone były z tymi o szybkim wzroście i tempie rozwoju. Ograniczamy też w ten sposób powierzchniowe zbitcie gleby i powstanie w niej niekorzystnych warunków beztlenowych. Brak tlenu w glebie przyczynia się do obumierania korzeni i powstania toksycznych substancji, które powstają na skutek działania bakterii beztlenowych.

Redukcja zachwaszczenia

- Szybko rosnące rośliny, zwłaszcza te o rozbudowanym systemie korzeniowym, mogą ograniczać dostęp chwastów do światła, wody i składników odżywczych.
- Uprawa współrzędna często zakłada sadzenie roślin w odpowiednich odległościach, co utrudnia chwastom rozwój w przestrzeniach między nimi.
- Niektóre rośliny, szczególnie rośliny okrywowe, mogą tworzyć naturalną warstwę ściółki, ograniczając dostęp światła do rozwoju chwastów i hamując ich kiełkowanie.
- Uprawa konkurencyjna: wybieranie roślin, które szybko rosną



i dobrze konkurują z chwastami. Na przykład sadzenie roślin o gęstym listowiu, takich jak dynie, cukinie lub fasola, może naturalnie ograniczyć wzrost chwastów, blokując światło słoneczne.

- Redukcja zachwaszczenia umożliwia prowadzenie uprawy w taki sposób, aby gleba była cały czas pokryta, co w znacznym stopniu ograniczy kiełkowanie chwastów.
- Siew żyta ozimego jako poplonu lub jako rośliny współrzędnej, i pozostawianie go na zimę lub mulczowanie ogranicza wschody: chwastnicy jednostronnej, komosy białej, szarlatu szorstkiego, pieprzycy siewnej (rzeżuchy) i ambrozji bylicolistnej. Wykorzystana w ten sam sposób gryka, słonecznik czy sorgo ograniczy nam kiełkowanie tasznika pospolitego, rumianu polnego, komosy białej, cibory (turzycowate) i szczawiu.

Mniejsze zapotrzebowanie na nawozy

Uprawa warzyw o różnych wymaganiach na składniki pokarmowe i o zróżnicowanych okresach wegetacyjnych sprzyja lepszemu wykorzystaniu składników ze stosowanych przez nas nawozów, ale też z zasobów glebowych. Zapotrzebowanie warzyw na składniki pokarmowe uzależnione jest od typu uprawy i rodzaju rośliny. Fasola, groch, bób będą miały niskie zapotrzebowanie na nawożenie azotowe, ich współpraca z bakteriami korzeniowymi, symbiotycznymi dostarcza im tego niezbędnego składnika. Mogą go również udostępniać roślinom uprawnym obok. Warzywa korzeniowe natomiast mają duże zapotrzebowanie na potas. Potas odpowiada za gospodarkę wodną roślin, poprawia ich smak, zapach, wybarwienie i przechowywanie. Ogórki zaopatrzone odpowiednio w potas nie mają tendencji do powstawania komór powietrznych.



Zapobieganie zmęczeniu gleby

Uprawa wielu gatunków warzyw obok siebie wpływa na ograniczenie zjawiska zwanego zmęczeniem gleby. Związane jest ono z ubywaniem składników pokarmowych przy uprawach jednogatunkowych, jednostronnie wyczerpujących glebę ze składników pokarmowych, czyli jałowieniem. Wiąże się to też z nagromadzeniem w glebie patogenów, czyli szkodników, bakterii i grzybów wywołujących choroby roślin, związanych z uprawą jednego gatunku warzywa. Dobrym przykładem będzie zgnilizna twardzikowa, choroba atakująca wiele gatunków warzyw: marchew, groch, selerę, pietruszkę, sałatę, ziemniaki. Uprawa tych warzyw po sobie lub przez wiele sezonów będzie powodowała nagromadzenie sklerocjów wytwarzanych przez grzyba. Będą one źródłem infekcji na uprawianych warzywach w kolejnych latach. Aby przerwać rozwój choroby, włączmy do uprawy warzywa odporne na tę chorobę.



Ochrona bioróżnorodności

Przygotowanie na grządce wielogatunkowej uprawy będzie sprzyjało poprawie i stworzeniu zjawiska różnorodności biologicznej. Będzie kumulowało różne gatunki współpracujące ze sobą, współpracujące z różnymi bakteriami, grzybami. Na tych roślinach rozwijać się będą różne szkodniki i choroby, które wzajemnie się zwalczają. Bioróżnorodność będzie powodowała utrudniony rozwój chorób i szkodników patogenicznych. Takie uprawy zasiedlą organizmy drapieżne, bo powstałe tam warunki będą sprzyjały ich rozwojowi.

4. ALLELOPATIA , CZYLI WZAJEMNE ODDZIAŁYWANIE ROŚLIN NA SIEBIE

Wokół korzeni poszczególnych gatunków roślin tworzy się specyficzny mikrobion. Oznacza to, że korzenie wybranych gatunków roślin współpracują z określonymi bakteriami, pierwotniakami, promieniowcami, glonami i grzybami zasiedlającymi glebę, w której są uprawiane. Wokół strefy korzeniowej, czyli ryzosfery, gromadzą się określone grupy organizmów glebowych. Organizmy te wykorzystują wydzieliny korzeniowe i zawarte w nich substancje odżywcze do swojego rozwoju. Wokół tej strefy zwiększa się liczebność i aktywność mikroorganizmów. Szacuje się, że liczebność bakterii w strefie korzeniowej może być 1000 razy większa niż poza nią. Współpracujące z korzeniami roślin mikroorganizmy glebowe mają znaczenie też dla samych roślin, odpowiadają one za przemianę związków organicznych i mineralnych, które w efekcie ich działania stają się dostępne dla roślin. Drobnoustroje produkują kwasy organiczne i nieorganiczne, rozpuszczają sole mineralne, ale też chronią roślinę przed patogenami.

Bakterie brodawkowe

Najpopularniejszym przykładem takiego współdziałania jest oczywiście symbioza z bakteriami brodawkowymi dostarczającymi roślinie azot. Aby zaszła reakcja pomiędzy bakterią a korzeniem rośliny, bakteria musi wnikać do korzenia poprzez system włośników, które pokrywają najmłodsze korzenie roślin. Roślina broniąc się przed atakiem bakterii, wytwarza brodawki korzeniowe, w których to gromadzą się właśnie omawiane bakterie *Rhizobium*. Bakterie te rozwijają się we wnętrzu rośliny, od której pobierają cukry, czyli energię i węgiel, które zużywają do budowy własnego ciała, własnych komórek. W zamian pobierają one azot atmosferyczny, który są w stanie przerobić i związać. Tak przetworzony azot po obumarciu fragmentów korzeni z brodawkami jest już bezpośrednio łatwo dostępny dla roślin.

Bakterie *Rhizobium* obecne są na stałe w glebie i w niej bytują, ale bez kontaktu z korzeniem rośliny bobowatej nie mają zdolności do redukcji i wiązania azotu. Dopiero gdy znajdą się w pobliżu korzenia rośliny bobowatej, wnikają do jego wnętrza i formują brodawki. Ilość tych bakterii w glebie, w pobliżu korzeni roślin bobowatych, znacząco wzrasta. Symbioza powstaje tylko wtedy, gdy określony gatunek bakterii *Rhizobium* znajdzie określony rodzaj rośliny bobowatej. I tak dla przykładu w naszych glebach brak jest bakterii, które współżyłyby z korzeniami soi, dlatego też muszą być one dostarczone w formie szczepionki donasiennej lub w formie oprysku doglebowego.

Mikoryza

Ważną rolę odgrywa też zjawisko mikoryzy, czyli współpracy grzyba z korzeniem rośliny. Obecnie mamy wiele przykładów takiej współpracy. W handlu znajduje się wiele szczepionek mikoryzowych, dostosowanych dla poszczególnych gatunków roślin. Sama mikoryza jest współżyciem grzyba z korzeniami roślin. Współpraca ta jest obopólna. Grzyb oplatając i przerastając tkanki korzeniowe rośliny, zwiększa jej powierzchnię chłonną, zapewnia jej lepszy dostęp do wilgoci zawartej w glebie. Rośliny są bardziej odporne na suszę. Zaopatruje on roślinę w substancje rozkładane i wchłaniane przez grzyby. Rośliny natomiast dostarczają zasiedlającym je grzybom produkty asymilacji, czyli cukry, które są transportowane z liści do korzeni.

Wzajemne oddziaływanie roślin na siebie

Omawiane wydzieliny korzeniowe wpływają również na sąsiadujące ze sobą rośliny. Niektóre wspomagają rozwój sąsiadujących ze sobą roślin, inne go hamują. Mamy wówczas do czynienia ze zjawiskiem allelopatii, często wykorzystywanej w uprawach współrzędnych. Dobór gatunkowy roślin w warzywniku powinien uwzględniać ich zdolność do wzajemnego wspierania się, współdziałania i tworzenia korzystnych warunków do wzrostu. Taki jest główny cel uprawy współrzędnej. Poznanie tych zależności pozwoli odnieść sukces. To jest właśnie wydzielanie związków chemicznych przez rośliny i inne organizmy w ich otoczeniu. Związki te mogą mieć dobroczynny wpływ na rozwój roślin (allelopatia dodatnia), ale i negatywnie wpływać na rośliny sąsiadujące ze sobą (allelopatia ujemna).

Związki allelopatyczne poza korzeniem mogą być wytwarzane w każdej części rośliny. Najsilniejsze z nich występują w liściach. Znany jest przykład toksycznego działania takich związków zawartych w liściach i korzeniach orzecha włoskiego i czarnego. Zawierają one silną toksynę – jugon, która uniemożliwia kiełkowanie i rozwój innej roślinności pod koronami tych drzew i w ich otoczeniu, a szczególnie tam, gdzie gromadzą się opadłe liście. Nasiona i owoce mogą zawierać tak popularne związki allelopatyczne jak kokaina, kofeina i kodeina, które roślinom potrzebne są, aby wspomóc i zainicjować proces kiełkowania nasion. Podobne przykłady można by mnożyć.

Allelopatia dodatnia wspierająca:

- marchew i cebula, które skutecznie wzajemnie odstraszaają swoich najgorszych wrogów – potyśnicę marchwiankę oraz śmietkę cebulaną,

- marchew oprócz cebuli lubi towarzystwo grochu, pora, pomidora i sałaty,
- bazylia i pomidor – jest to bardzo popularny duet na talerzu, a okazuje się, że w warzywniku warzywa te pasują do siebie równie dobrze, ponieważ bazylia poprawia smak pomidorów,
- kapusta i fasola – fasola odstrasza bielinka kapustnika (największego wroga kapusty),
- seler i pomidor – korzenie pomidora wydzielają substancję, która korzystnie wpływa na wzrost selera,
- ogórek i koper to kolejne połączenie, które znajdziemy również w kuchni,
- na sałatę dobrze będzie wpływać marchew, ogórek, szpinak oraz rzodkiew,
- ziemniak wspaniale czuje się w towarzystwie fasoli, kapusty, chrzanu oraz sałaty.



Allelopatia ujemna hamująca:

- cebula pomimo tego, że bardzo dobrze wpływa na większość warzyw, obniża plon fasoli, jeżeli rośnie w jej sąsiedztwie,
- ziemniaki źle wpływają na rośliny dyniowate i na odwrót,
- ogórki również nie lubią się z ziemniakami,
- truskawka i pomidor to bardzo złe towarzystwo dla roślin kapustnych,
- pomidory źle się czują w towarzystwie kopru i rzodkiewki,
- pomidor i ogórek w warzywniku nie będą dobrym sąsiedztwem, ponieważ mają zupełnie odmienne wymagania stanowiskowe.

Znajomość zjawiska allelopatii pozwala świadomie dobierać rośliny w naszych ogrodach. W poniższej tabeli przedstawiono najlepsze towarzystwo dla poszczególnych gatunków warzyw. Uprawiając lubiące się warzywa obok siebie, można poprawić ich kondycję, odporność na choroby i szkodniki oraz uzyskać lepszy plon. To trochę jak w wierszu Jana Brzechwy „*Na straganie*”: „Burak stroni od cebuli, a cebula doń się czuli”. W rzeczywistości jednak takie sąsiedztwo na grządce jest bardzo korzystne i często polecane w uprawie współrzędnej.

5.TABELA – PRZYKŁADY ALLELOPATII DODATNIEJ I UJEMNEJ

Roślina	Dobre sąsiedztwo - dodatnia	Złe sąsiedztwo - ujemna
burak	cebula, czosnek, marchew, rzodkiewka, sałata, truskawki, mięta, kocimiętka, oregano, nasturcja, aksamitka	fasola tyczna, kukurydza, pomidor, por, szparag
cebula	por, marchew, pomidor, truskawki, brokuł, koper, sałata, cząber, burak, pietruszka, mięta, nagietek, kabaczek, cukinia	fasola, groch, kapusta, rzodkiewka, szpinak, ziemniak
czosnek	pomidor, ziemniak, burak, marchew, seler, sałata, truskawki, cząber, tulipan, szpinak	fasola, groch, warzywa kapustne
dynia	fasola, kukurydza, nasturcja, ogórecznik	warzywa kapustne, koper, ziemniak
fasola	dynia, kukurydza, ogórek, seler, ziemniak, cząber, marchew, pomidor, sałata, szpinak, rabarbar, rozmaryn, aksamitka, szalwi	cebula, czosnek, groch, kminek, kolendra, koper, por, burak
groch	bazylija, kalarepa, sałata, bakłażan, marchew, rzępa, ogórek, rzodkiewka, pietruszka, cukinia, dynia, kabaczek, mięta, truskawka, kminek	cebula, czosnek, koper, fasola, pomidor, szczypiór, ziemniak
kapusta	burak, cebula, seler, fasola, groch, ogórek, koper, szalwia, nasturcja, hyzop, estragon, rozmaryn, mięta, lawenda, tymianek, aksamitka, nagietek	pomidor, rzodkiewka, marchew, truskawka, dynia, szczypiórek, ziemniak, winorośl
marchew	cebula, czosnek, por, ogórek, pomidor, sałata, rzodkiewka, koper, fasola, groch, rozmaryn, majeranek, szalwia, mięta, lawenda, aksamitka, nagietek, nasturcja	warzywa kapustne, burak, ziemniak
ogórek	groch, fasola, kapusta, marchew, czosnek, cebula, kukurydza, seler, sałata, burak, pietruszka, koper	ziemniak, pomidor, truskawka, rzodkiewka
pomidor	cebula, czosnek, warzywa liściowe, marchew, seler, rzodkiewka, fasola, groch, mięta, ogórecznik, bazylija, tymianek, oregano, szalwia, cząber, nasturcja, nagietek, aksamitka, rudbekia, aster	ogórek, burak, bób, kapusta, ziemniak
pietruszka	cebula, czosnek, pomidor, bakłażan, papryka, szparagi, fasola, groch, mięta, rozmaryn, szalwia, kolendra, majeranek, bazylija, nagietek, aksamitka, nasturcja	warzywa liściowe: cykorie, sałaty
por	cebula, fasola karłowa, szparagowa, sałata, seler, burak, marchew	fasola tyczna, groch
rzodkiewka	fasola, groch, trybula, mięta, majeranek, oregano, rozmaryn, ogórecznik, szalwia, koper, marchew, pietruszka, pomidor, ogórek, papryka, sałata, szpinak	warzywa kapustne, hyzop
seler	kapusta, burak, marchew, ogórek, szpinak, cebula, fasola, pomidor, por, czosnek	sałata, bób, ziemniak, kukurydza
szpinak	fasola, kalarepa, kapusta, brokuł, kalafior, ogórek, pasternak, pomidor, rzępa, rzodkiewka, sałata, seler, truskawka, ziemniak	cebula, burak
szczypiór	marchew, koper, pietruszka, pomidor	groch, fasola, burak, warzywa kapustne
sałata	fasola szparagowa, koper, kapusta	pasternak, pietruszka, seler
ziemniak	bób, czosnek, fasola, kalarepa, kukurydza, pasternak, szpinak, aksamitka, mięta, nasturcja	burak, dynia, groch, warzywa, kapusta, marchew, ogórek, pomidor, seler



6. ZASADY PROWADZENIA UPRAW WSPÓŁRZĘDNYCH

- Nie sadzimy obok siebie roślin (warzyw) z tej samej grupy i rodziny – np. warzyw psiankowatych – pomidora i ziemniaka, kapustnych (krzyżowych) – np. kapusty i rzodkiewki, dyniowatych – kabaczka i cukinii.
- Najlepiej sadzić obok siebie warzywa o różnym zasięgu systemu korzeniowego – pobierające składniki pokarmowe z różnych warstw gleby.
- Sadźmy rośliny motylkowate – ich korzenie wchodzą w symbiozę z bakteriami, dzięki temu zwiększają zawartość azotu w glebie.
- Nie sadźmy obok siebie warzyw o wysokich wymaganiach pokarmowych i wodnych – będą konkurować ze sobą.
- Sadźmy rośliny (warzywa) odstraszające szkodniki – np. aksamitka odstrasza mszyce, czosnek – odstrasza większość szkodników.



7. PRZYGOTOWANIE DO UPRAWY WSPÓŁRZĘDNEJ

- Dobierz odpowiednie miejsce do uprawy, z dala od dużych drzew. Warto pamiętać, że liczne choroby i szkodniki mogą przenosić się z roślin ozdobnych na użytkowe. Przykładem jest żółta rdza gruszy, która rozwija się na jałowcu i infekuje grusze.
- Najkorzystniejszy układ rzędów roślin, czy też organizacja grządek, zapewniający równomierne nasłonecznienie, to kierunek północ – południe.
- Siej i uprawiaj w poprzek stoku, to zapewni powstrzymanie erozji i ograniczenie spływu powierzchniowego wraz ze składnikami pokarmowymi i próchnicą.
- Sprawdź pH gleby i zawartość w składniki pokarmowe: pobierz próbkę ogrodniczą i wyślij do najbliższej stacji chemiczno-rolniczej. Zbyt kwaśny odczyn gleby może uniemożliwić uprawę niektórych gatunków warzyw w ogrodzie.
- Użyj nawozów organicznych i mineralnych. Tylko dobrze odżywione rośliny są w stanie częściowo obronić się przed chorobami i szkodnikami i w pełni wykazać się plonem, a także wspomóc w uprawie współrzędnej.
- Zapewnij roślinom odpowiednią wilgotność gleby: podlewaj je tylko rano lub wieczorem, unikaj polewania liści i stosuj ściółki, które ograniczają parowanie wody z podłoża.
- Stosuj środki ochrony roślin wyłącznie wtedy, gdy jest to konieczne, i zawsze zgodnie z zaleceniami zawartymi na etykiecie. Przestrzegaj okresów karencji i prewencji, a przed użyciem sprawdź zalecaną temperaturę stosowania. W zbyt wysokich lub zbyt niskich temperaturach środek może być nieskuteczny, co oznacza niepotrzebny wydatek. Pryskaj w okresach bezwietrznych (prędkość wiatru do 4 m/sek), wcześniej rano lub późnym wieczorem, gdy owady przestaną latać.



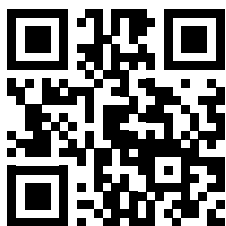
Bibliografia:

1. Tomasz R. Sekutowski, Alternatywne metody ograniczania występowania chwastów – przykłady wykorzystania różnych metod i środków niechemicznych - https://www.iung.pl/sir/zeszyt72_6.pdf
2. Anna Strzelec, Symbiotyczne wiązanie wolnego azotu - <https://agro.icm.edu.pl>
3. Jak stworzyć ogród w harmonii: zasady upraw współrzędnych - <https://www.zarosla.pl/jak-stworzyc-ogrod-w-harmonii-zasady-upraw-wspolrzednych>
4. Joanna Król, Allelopatia w warzywniku - <https://www.esklep.legutko.com.pl/allelopatia-w-warzywniku.htm>
5. Andrzej Jaworski, Rola allelopatii w życiu roślin - <https://bibliotekinauki.pl/pdf>
6. Barbara Kotwzan, Waldemar Adamiak, Kazimierz Grabas, Adam Pawełczyk – Podstawy mikrobiologii w ochronie środowiska - https://www.dbc.wroc.pl/Content/1016/Podstawy_mikrobiologii.pdf
7. Magdalena Klessa-Kiec, Uprawa współrzędna roślin dobry sposób na zdrowe warzywa
8. Grzegorz Rut, Andrzej Rzepka, Agata Stokłosa-Wojtaś, Grzegorz Migdałek - Wpływ substancji allelopatycznych na kiełkowanie nasion, wzrost i rozwój roślin - <http://www.poznan.pzd.pl/content.php?body=article&name=uprawa-wspolrzedna-roslin-dobry&lang=pl>
9. Allelopatia: jak rośliny wpływają na siebie nawzajem - <https://www.kl-ostoja.pl>

Autorzy zdjęć: Teresa Józwik, Helena Ørum Pedersen.



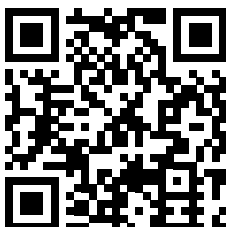
Zapraszamy na nasze profile internetowe.



WWW.PODR.PL



FACEBOOK



YOUTUBE



INSTAGRAM



POMORSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO W LUBANIU

Lubań, ul. Tadeusza Maderskiego 3, 83-422 Nowy Barkoczyn
tel. 58 326 39 00, e-mail: sekretariat@podr.pl

Oddział w Starym Polu

ul. Marynarki Wojennej 21, 82-220 Stare Pole
tel. 55 270 11 11 lub 270 11 00, e-mail: starepole@podr.pl

PZDR w Bytowie

ul. Wojska Polskiego 33, 77-100 Bytów
tel.: 797 010 654
e-mail: bytow@podr.pl

PZDR w Pucku

ul. Wejherowska 5, 84-100 Puck
tel.: 797 010 663
e-mail: puck@podr.pl

PZDR w Chojnicach

ul. Długa 12, 89-600 Chojnice
tel.: 797 010 666
e-mail: chojnice@podr.pl

PZDR w Słupsku

ul. Aleja 3 Maja 44, 76-200 Słupsk
tel.: 797 010 589
e-mail: slupsk@podr.pl

PZDR w Człuchowie

ul. Wojska Polskiego 1, 77-300 Człuchów
tel.: 609 920 048
e-mail: czluchow@podr.pl

PZDR w Starogardzie Gdańskim

Nowa Wieś Rzeczna
ul. Rzeczna 18, 83-200 Starogard Gdański
tel.: 797 010 635
e-mail: starogard@podr.pl

PZDR w Gdańsku

ul. Z. Wróblewskiego 3, 83-000 Pruszcz Gdański
tel.: 607 930 419
e-mail: gdansk@podr.pl

PZDR w Malborku

ul. Marynarki Wojennej 21, 82-220 Stare Pole
tel.: 55 270 11 19
e-mail: malbork@podr.pl

PZDR w Kartuzach

ul. Kościuszki 12, 83-300 Kartuzy
tel.: 797 010 695
e-mail: kartuzy@podr.pl

PZDR w Nowym Dworze Gdańskim

ul. Plac Wolności 22, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: 665 433 533
e-mail: nowydwor@podr.pl

PZDR w Kościerzynie

ul. Przemysłowa 7F, 83-400 Kościerzyna
tel.: 797 010 622
e-mail: koscierzyna@podr.pl

PZDR w Sztumie

ul. Mickiewicza 39, 82-400 Sztum
tel.: 693 970 004
e-mail: sztum@podr.pl

PZDR w Kwidzynie

ul. F. Chopina 42, 82-500 Kwidzyn
tel.: 517 923 222
e-mail: kwidzyn@podr.pl

PZDR w Tczewie

ul. 30 Stycznia 50, 83-110 Tczew
tel.: 797 010 690
e-mail: tczew@podr.pl

PZDR w Łęborku

ul. Wojska Polskiego 31, 84-300 Łębork
tel.: 797 010 584
e-mail: lebork@podr.pl

PZDR w Wejherowie

Osiedle Przyjaźni 1/B, 84-200 Wejherowo
tel.: 510 890 908
e-mail: wejherowo@podr.pl