

Opracowanie ekologicznych metod produkcji nasiennej marchwi (*Daucus carota* L.)



Autor: dr Regina Janas

Opracowanie przygotowano w ramach Dotacji Celowej 2023 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 7.3. „Opracowanie ekologicznych metod produkcji wybranych gatunków nasiennych roślin warzywnych jednorocznych i dwuletnich o zwiększonym potencjale plonotwórczym oraz przyjaznej środowisku kompleksowej technologii produkcji nasion o wysokiej jakości i zdrowotności



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2023

Spis treści

1. Wstęp	1
2. Charakterystyka biologiczna gatunku	1
3. Odmiany	5
4. Wymagania klimatyczne marchwi uprawianej na nasiona	5
5. Wymagania glebowe	6
6. Uprawa w I roku	7
6.1. Stanowisko w zmianowaniu	7
6.2. Uprawa gleby	7
6.3. Nawożenie	8
6.4. Przewodzenie uszlachetnianie nasion	10
6.5. Metody uprawy marchwi na nasiona	12
6.6. Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych marchwi	13
6.7. Stymulacja wzrostu, rozwoju i odporności roślin nasiennych marchwi	14
6.8. Zbiór i przechowywanie korzeni wysadkowych	15
7. Uprawa marchwi w II roku	16
8. Zbiór nasion	16
9. Omlot, czyszczenie, suszenie, i przechowywanie nasion	17
10. Plon i wymagania jakościowe w ekologicznej produkcji nasion marchwi	17
10.1. Rejonizacja	18
10.2. Uprawa odmian tolerancyjnych	18
10.3. Kwalifikacja	18
10.4. Selekcja negatywna	18
10.5. Izolacja przestrzenna	19
11. Ochrona marchwi nasiennej przed agrofagami	19
11.1. Profilaktyczne metody zapobiegania chorobom na plantacjach nasiennych	20
11.2. Najważniejsze choroby marchwi w uprawie na nasiona i ich zwalczanie	21
12. Szkodniki marchwi uprawianej na nasiona i ich zwalczanie	25
13. Przegląd najważniejszych szkodników marchwi (I i II rok uprawy)	29
14. Akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego	32
14.1. Przepisy krajowe	32
14.2. Przepisy unijne	34
15. Literatura	37

1. Wstęp

Marchew to jedno z najważniejszych i powszechnie uprawianych w kraju warzyw. Zyskuje na popularności dzięki wielokierunkowym zastosowaniom oraz walorom smakowym i zdrowotnym. W Polsce marchew wykorzystywana jest przez przemysł przetwórczy do produkcji soków i mrożonek oraz do konsumpcji bezpośredniej, jako składnik wielu potraw.



Fot.1. Korzenie marchwi

Gatunek ten należy do grupy warzyw o największej wartości odżywczej i prozdrowotnej. Korzenie marchwi są jednym z najbogatszych źródeł beta-karotenu (prowitaminy A), związku, z którego powstaje w organizmie aktywna forma witaminy A. Beta-karoten jest silnym antyoksydantem, działa przeciwzapalnie, wzmacnia układ odpornościowy, zmniejsza ryzyko zachorowania na choroby układu sercowo-naczyniowego oraz chroni przed rozwojem chorób neurodegeneracyjnych, zapobiega rozwojowi nowotworów, zwłaszcza nowotworom jamy ustnej, pęcherza moczowego, krtani, przełyku i żołądka. Zawierają także niezbędne dla organizmu, łatwo przyswajalne witaminy z grupy A, E, C, K, i B oraz związki mineralne, takie, jak: wapń, magnez, fosfor, potas, sód. Korzenie spichrzowe marchwi charakteryzuje też wysoka zawartość fitoskładników i flawonoidów m.in.: kumaryny, kwercytiny, rutyny oraz różnych karotenoidów, wymienionego już beta-karotenu oraz luteiny i likopenu. Ze względu na łatwość uprawy, dużą plenność, przydatność do produkcji przetworów i mrożonek oraz możliwość długotrwałego przechowywania, **jest spożywana przez cały rok w stanie świeżym i przetworzonym.**

Umiarkowany klimat naszego kraju sprzyja uprawie marchwi, dlatego uprawia się ją na terenie całego kraju, ale większość (70%) upraw jest zlokalizowanych na terenie sześciu województw: mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, lubelskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i świętokrzyskiego. Powierzchnia uprawy marchwi w Polsce w 2023 roku wynosi 13 520,21 ha (wg danych ARiMR), co oznacza **nieznaczne zmniejszanie się upraw tego gatunku w ciągu ostatnich czterech lat.** Największy obszar produkcji marchwi jadalnej odnotowano w 2021 roku i wynosił on 15 041,03 hektarów.

Zbiory marchwi w Polsce uzależnione są w znacznym stopniu od warunków agrometeorologicznych, panujących podczas wegetacji. W latach 2015-2020 zbiory marchwi w kraju były zróżnicowane i wynosiły od 678 tys. ton do 827 tys. ton.

W ostatnich latach coraz większego znaczenia nabiera ekologiczna uprawa marchwi zarówno ze względu na rosnącą świadomość konsumentów, oczekujących warzyw o najlepszej jakości (stabilnej, wysokiej zawartości związków prozdrowotnych), jak i prośrodowiskowej polityki rolnej. Badania wskazują, że odmiany marchwi uprawiane w systemie ekologicznym i konwencjonalnym różniły się cechami sensorycznymi. Stwierdzono, że odmiany z uprawy ekologicznej odznaczały się większą intensywnością smaku typowego dla marchwi i smaku słodkiego oraz ogólnej jakości niż z uprawy konwencjonalnej, korzenie lepiej też się przechowywały.

W związku z powyższym odnotowuje się coraz większy popyt na ekologiczny materiał siewny marchwi.

2. Charakterystyka biologiczna gatunku

Uprawa dwuletnich gatunków roślin warzywnych na nasiona jest znacznie bardziej pracochłonna, a tym samym kosztocłonna w porównaniu z warzywami wydającymi nasiona

w I roku uprawy. **Marchew należy do gatunków wytwarzających nasiona w II roku uprawy.** O ile system uprawy marchwi w I roku jest powszechnie znany, gdyż nadal zaliczana jest do gatunków najważniejszych gospodarczo w naszym kraju, to uprawa jej na nasiona wymaga specjalistycznej wiedzy nie tylko agrotechnicznej, ale przede wszystkim biologii rośliny w II roku uprawy. Znajomość faz krytycznych – największej wrażliwości roślin podczas rozwoju generatywnego na stres abiotyczny i biotyczny (zwłaszcza presji patogenów i szkodników) jest kluczowym czynnikiem, warunkującym skuteczność zabiegów agrotechnicznych i ochrony roślin nasiennych, a finalnie uzyskania zadawalających plonów nasion o wysokiej jakości.

Marchew jadalna (*Daucus carota* L. spp. *sativus* Hoffm.) jest rośliną dwuletnią należącą do rodziny selerowatych (*Apiaceae*), dawniej baldaszkowatych (*Umbelliferae*). W pierwszym roku uprawy rozwija się wegetatywnie, a w drugim generatywnie. W stadium wzrostu wegetatywnego wyróżnia się dwie fazy: fazę wzrostu - wytwarza rozetę liści (8-12 liści) i fazę dojrzewania, czyli formowania korzenia spichrzowego. W drugim roku uprawy po wysadzeniu korzeni, nazywanych w produkcji nasiennej materiałem rozmnożeniowym - (wysadki), wykształca się nowa rozeta liści i system korzeniowy. W kolejnym etapie po przejściu jarowizacji, roślina strzela w pęd nasienny, tworzy się pęd kwiatostanowy, zakończony baldachem głównym, składającym się z określonej liczby baldaszków osadzonych okółkowo. Pęd główny tworzy **rozgałęzienia zakończone baldachami pierwszego, drugiego i dalszych rzędów.** Ostateczny pokrój roślin nasiennych (architektura nasiennika) i stopień rozkrzewienia w znacznym stopniu zależy od rozstawy roślin. Zasadniczo można wyróżnić dwa typy nasienników marchwi:

1. **Rośliny jednopędowe** - wytwarzające z szyjki korzeniowej jeden pęd kwiatostanowy, na którym w miarę wzrostu wyrastają boczne rozgałęzienia pierwszego, drugiego, trzeciego, a niekiedy i czwartego rzędu.
2. **Rośliny wielopędowe** - wytwarzające od 3 do 8 i więcej pędów. Pędy te rozgałęziają się podobnie, jak u roślin jednopędowych.

Kwiatostanem roślin należących do rodziny *Apiaceae* jest **baldach** złożony z baldaszków. Kwiaty rośliny nasiennej marchwi są drobne, mają **barwę białą**, czasem bladnoróżową oraz **intensywny zapach**. Są w zasadzie obupłciowe, ale spotyka się również kwiaty męskie (pręcikowe) lub rzadziej słupekowe. Marchew jest **rośliną obcopolną** – kwiaty zapylane są głównie przez owady błonkoskrzydłe. Z tego względu gatunek łatwo krzyżuje się z marchwią dziką.



Fot.2. Kwitnący kwiatostan marchwi

Nasiona marchwi są **bezbilimowe**, zrosnięte z owocnią, tworząc dwudzielną rozłupkę (owoc marchwi), rozpadającą się na **dwie nielupki**. Pokrywają je haczykowate włoski i kolce. Nasiona komercyjne są otarte i pozbawione włosków i kolców. W okrywie rozłupki znajduje się olejek eteryczny, nadający świeżym nasionom aromatyczny zapach. Masa 1000 nasion (otartych) wynosi około 1,3 grama. W 1 gramie znajduje się ok.770 nasion. Jakość nasion jest uwarunkowana genetycznie, bądź modyfikowana warunkami środowiskowymi. Generalnie nasiona marchwi charakteryzują się dużą zmiennością zarówno pod względem masy 1000 nasion, jak i zdolności kiełkowania. Najlepszej jakości nasiona marchwi otrzymuje się z baldacha głównego, który rozwija się najwcześniej i wszystkie kwiaty w tym baldachu są obupłciowe. Nasiona te mają największą masę, najlepiej kiełkują i odznaczają się najlepszą zdrowotnością oraz najlepszymi

wschodami. Im dalszy rząd kwiatostanu tym jest coraz więcej kwiatów męskich i gorsza jest jakość nasion.

3. Odmiany

Odmiany marchwi dla produkcji ekologicznej powinny spełniać nieco inne kryteria niż w produkcji konwencjonalnej. W ekologicznej produkcji marchwi na nasiona należy zwrócić uwagę przede wszystkim na wysoką odporność lub tolerancję odmian na choroby i szkodniki (w dwuletniej uprawie), bardzo dobre wyrównanie korzeni, przeznaczonych do reprodukcji nasion w II roku uprawy, wysoką plenność i stabilne plonowanie, pokrój zapewniający dobre przewietrzanie oraz dobrą trwałość przechowalniczą materiału wysadkowego.

Dobór odmian

Niezależnie od przeznaczenia korzeni **dobra odmiana powinna odznaczać się:**

- dużym udziałem plonu handlowego,
- małą skłonnością do zazielenienia korzeni,
- dobrym wybarwieniem korzeni (z czym wiąże się wysoka zawartość karotenów),
- małym udziałem walca osiowego w średnicy korzenia,
- oraz intensywnym jego zabarwieniem, nieróżniącym się od zabarwienia kory,
- wysoką zdrowotnością.

Pewnym ograniczeniem w wyborze odmiany do upraw w systemie ekologicznym jest wymóg stosowania materiału siewnego, wytwarzanego metodami ekologicznymi. Odstępstwo od tej zasady jest dozwolone tylko w przypadku braku na rynku nasion ekologicznych danego gatunku i odmiany. Listę dostępnego ekologicznego materiału siewnego aktualizuje i publikuje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. W 2023 roku oferowane są ekologiczne nasiona następujących odmian marchwi: Joba, Komarno, Napoli, Nipomo, Naval, Yellowstone, Norway (Firmy Bejo Zaden) oraz Nantaise 2 (PlantiCo i W. Legutko), Flakkese 2 (W. Legutko).

Odmiany marchwi różnią się:

1. Długością okresu wegetacji:

- **wczesne**, o krótkim okresie wegetacji, zbiera się po ok. 80-100 dniach od siewu.
- **średniowczesne**, o okresie wegetacji 110 -120 dni.
- **średniopóźne** osiągają dojrzałość po ok. 130-150 dniach.
- **późne** – zaleca się zbierać po 160-180 dniach.

2. Plennością – na ogół im dłuższy okres wegetacji, tym odmiany uzyskują wyższe plony.

3. Kształtem i wielkością korzeni – wyróżnia się kilka podstawowych typów korzeni: Parmex, Mini, Amsterdam, Nantes, Berlikum, Chantenay, Flakkee, Imperator.

4. Wymagania klimatyczne marchwi uprawianej na nasiona

Podczas dwuletniej uprawy ekologicznej marchwi na nasiona, warunki klimatyczne mają duży wpływ na wzrost i rozwój roślin. **Najważniejszą rolę odgrywa temperatura.** Nasiona marchwi zaczynają kielkować w temperaturze 4 - 6°C, siewki znoszą przymrozki do -4°C. Niskie temperatury opóźniają wschody roślin, wówczas marchew zaczyna kielkować po 4-5 tygodniach, natomiast w sprzyjających warunkach (siew



Fot.3. Siewki marchwi

nasion w glebę wilgotną i ogrzaną), wschody mogą się pojawiać nawet już po 8-10 dniach od siewu. Temperatura wpływa również na długość, właściwy kształt i odpowiedni skład chemiczny korzeni (materiał wysadkowy przeznaczony w produkcji nasiennej do reprodukcji nasion w II roku uprawy). **Za optimum termiczne przyjmuje się 18°C**, ale rośliny mogą rosnąć w szerokim przedziale temperatur (od 5-35°C). Właściwy kształt korzeni o odpowiednim składzie chemicznym uzyskuje się, gdy temperatura wynosi 15-21°C. Niska temperatura (12-13°C) powoduje, że korzenie są dłuższe i smuklejsze, natomiast w wyższej (24°C) uzyskuje się korzenie krótsze i grubsze. Temperatury znacznie powyżej 25°C niekorzystnie wpływają na wzrost marchwi i przyczyniają się do spadku plonu.

Gatunek ten dobrze znosi ochłodzenia i niewielkie przymrozki. Odporność roślin marchwi na wymarznącie zależy od cech odmianowych, zahartowania, długości okresu ochłodzenia, temperatury oraz zagęszczenia roślin. Odporność na uszkodzenia mrozowe zależy również od rodzaju gleby i wielkości korzeni. Ryzyko przemarnięcia marchwi na glebach o dużej zawartości substancji organicznej oraz glebach o ciemnej barwie jest mniejsze niż na glebach o niskiej zawartości materii organicznej. Wiąże się to z szybszym nagrzewaniem i wolniejszym ochładzaniem gleb o wysokiej zawartości materii organicznej. Silniej uszkodzane są także korzenie duże, których szyjka korzeniowa jest bardziej odsłonięta i wystaje ponad powierzchnię gruntu. **Optymalna wilgotność gleby dla marchwi wynosi 65%** ogólnej pojemności wodnej. **Największa wrażliwość tego gatunku na suszę przypada w dwóch ostatnich miesiącach wzrostu roślin.** Tworzy wówczas korzenie cienkie, długie i rozwidlone. **Przy nadmiernej wilgotności korzenie są grube i krótkie oraz nadmiernie pękające.**

Marchew nie ma specjalnych wymagań co do intensywności nasłonecznienia i długości dnia, ale dobre nasłonecznienie w końcu lata i na początku jesieni korzystnie wpływa na zawartość karotenu i cukru w korzeniach oraz plony. Roślina nie jest wrażliwa na wiatry, które mogą nawet przeciwdziałać masowemu występowaniu groźnego szkodnika upraw – połyśnicy marchwiarki.

5. Wymagania glebowe

Zgodnie z wymogami ekologicznej uprawy roślin plantacje należy lokalizować na glebach nieskażonych metalami ciężkimi, pozostałościami środków ochrony roślin lub odpadami przemysłowymi. Nie należy stosować nawozów mineralnych. Woda użyta do nawodnień musi być czysta, wolna od skażeń. Należy szczególnie zadbać o zachowanie zdrowotności roślin i gleby oraz jej żyzności i biologicznej aktywności. Zapobiegać należy także zmęczeniu gleby, co w rezultacie prowadzi do uzyskania wysokich i zdrowych plonów.



Fot.4. I rok ekologicznej uprawy marchwi na nasiona

Marchew uprawiana na nasiona ma zbliżone wymagania glebowe, nawozowe i stanowiskowe, jak przy uprawie konsumpcyjnej. Najkorzystniejsze do jej produkcji są gleby przepuszczalne: piaszczysto - gliniaste i gliniasto – piaszczyste. **Najlepszej jakości materiał wysadkowy (korzenie)** do reprodukcji nasion w kolejnym roku, **otrzymuje się na średnich i lekkich glebach piaszczysto-gliniastych, bogatych w próchnicę**, o przepuszczalnym podłożu. Marchew także dobrze rośnie na glebach torfowych o uregulowanych stosunkach wodnych, jednak wadą uprawy na takich glebach może być zwiększona kumulacja azotanów oraz konieczność uzupełniającego nawożenia mikroelementami, głównie miedzią. **Nieodpowiednie są gleby podmokłe, zbyt ciężkie, zlewne i kwaśne.** Na takich stanowiskach roślina może wytwarzać korzenie zdeformowane, rozwidlone, popękane lub chore. **Na glebach lżejszych istnieje ryzyko**

ocierania skórki, szczególnie w czasie zbioru przy małej wilgotności podłoża. Poziom wód gruntowych powinien sięgać od 1 do 3 m głębokości. Optymalne pH gleby kształtuje się w granicach 6,0- 6,8 a dla gleb torfowych jest nieco niższe (5,5 do 6,5). Roślina toleruje jednak zmiany odczynu w dość dużym przedziale od pH 5 do 8.

6. Uprawa w I roku

6.1. Stanowisko w zmianowaniu

W uprawie roślin metodami ekologicznymi podstawą jest właściwie zaplanowany na wiele lat płodozmian, czyli następstwo roślin po sobie. Głównym celem płodozmianu jest zachowanie i systematyczne podnoszenie żyzności gleby, na poziomie gwarantującym uzyskanie dobrych plonów, bez stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony. Właściwy płodozmian zapobiega erozji gleb, powodowanej przez wodę, wiatr i słońce oraz ogranicza wymywanie składników mineralnych do wód gruntowych. Prawidłowe następstwo roślin po sobie jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o wielkości i jakości plonu, wartości odżywczej. Właściwie zaplanowany płodozmian w gospodarstwie ekologicznym powinien spełniać **dwie podstawowe funkcje: nawozową i fitosanitarną**. Pierwsza funkcja wpływa na bilans azotu i materii organicznej w glebie, umożliwia utrzymanie możliwie wysokiej aktywności biologicznej gleby, stwarza warunki wzrostu lub przynajmniej zachowania na stałym poziomie żyzności gleby, zapewnia dobre wykorzystanie składników pokarmowych z różnych warstw profilu glebowego, zapobiega zmęczeniu gleby, a druga ogranicza rozwój chorób, szkodników oraz reguluje zachwaszczenie. Szczególnie niekorzystnie oddziałują na glebę rośliny okopowe: ziemniak, burak, warzywa korzeniowe oraz kukurydza, gdyż pozostawiają bardzo mało resztek poźniwnych, szybko ulegających rozkładowi.

W płodozmianach musi być uwzględnione pokrewieństwo roślin, tak, aby rotacja gatunków z tej samej rodziny botanicznej wynosiła co najmniej 4 lata, ze względu na możliwość wystąpienia tych samych chorób i szkodników. Dlatego marchwi nie należy uprawiać po roślinach z rodziny selerowatych: pietruszce, selerze, pasternaku, koprze ogrodowym i włoskim, kolendrze siewnej, lubczyku. Nie lubi również w przedplonie roślin motylkowych, buraków, kapusty brukselskiej, selera, fasoli, grochu i późnych ziemniaków.

Najlepszym przedplonem dla marchwi są zboża, rośliny kapustowate (kapusta, kalafior, kalarepa) i cebulowate (por).

W uprawach ekologicznych marchwi nasiennej **warto również uwzględnić zjawisko allelopatii**, które polega na korzystnym bądź niekorzystnym oddziaływaniu na siebie różnych gatunków roślin. Dobrze przemyślane sąsiedztwo roślin skutkuje bowiem lepszym wzrostem i wigorem roślin, większym plonem, lepszą odpornością na choroby i zachwaszczenie. **Marchew** najlepiej rośnie z takimi sąsiadami, jak: cebula (zapach odstrasza połyśnicę marchwiankę), cykoria, czosnek, endywia, groch, kalarepa, kapusta pekińska, koper, ogórek, por, rzodkiew, sałata, seler, szczypiorek, szpinak. Do ziół korzystnie wpływających na marchew należą: majeranek, szalwia, mięta pieprzowa, estragon, trybula. Lepiej nie siać jej obok ziemniaków, kapusty i buraka. Z uwagi na powszechnie występującą w uprawach marchwi połyśnicę marchwiankę i niektóre mszyce (m.in. bawełnicę topolowo marchwianą), **niewskazana jest lokalizacja plantacji marchwi w pobliżu większych skupisk drzew (zwłaszcza topoli)** oraz krzewów i innych zarośli.

6.2. Uprawa gleby

Marchew wymaga głębokiej uprawy i starannego przygotowania gleby, głównie ze względu na drobne nasiona i głęboki system korzeniowy. W uprawach ekologicznych nie zaleca się

jednak bardzo głębokiej orki. Uprawiając marchew na płaskim gruncie, przed zimą wykonuje się orkę na średnią głębokość. W przypadku wystąpienia podeszwy płużnej należy zastosować głębosz. **Uprawa na redlinach jest obecnie najczęściej stosowaną metodą uprawy marchwi**, zwłaszcza w produkcji towarowej. Jest ona szczególnie polecana przy produkcji odmian o długich korzeniach, zwłaszcza na glebach zwięźlejszych. Zaletą tej metody jest większy i lepszy jakościowo plon, ponieważ korzenie są dłuższe i bardziej kształtne a ich zbiór jest łatwiejszy. Redliny wykonuje się bezpośrednio przed siewem nasion marchwi. Wysokość redlin wynosi zwykle 20-25 cm a szerokość ich grzbietu 20-30 cm. Na redlinie wysiewa się zazwyczaj 2 rzędy nasion, odległe od siebie o 6-8 cm lub 3 rzędy, w odległości między nimi 3-4 cm. W nowoczesnych technologiach uprawy marchwi, a zwłaszcza w systemach ekologicznych, korzystniejsze jest stopniowe odchodzenie od tradycyjnej, płużnej uprawy, na rzecz **systemów bezorkowych**, dostosowanych do lokalnych warunków przyrodniczo-produkcyjnych. Podstawą tych zmian są zarówno względy ekonomiczne (obniżenie kosztów uprawy), jak i przyrodnicze (ochrona gleb). Do najważniejszych zalet uprawy bezorkowej zalicza się przede wszystkim: przeciwdziałanie erozji wietrznej i wodnej, ograniczenie wymywania składników pokarmowych, redukcja populacji nicieni (mątwika korzeniowego), większa wydajność pracy związanej z uprawą, niższa energochłonność i pracochłonność, jak również możliwość uzyskania dodatkowych płatności z programów rolno-środowiskowych. W wyniku odejścia od uprawy orkowej, zwiększa się ilość materii organicznej w glebie (a więc i próchnicy), co jest szczególnie ważne przy uprawie marchwi na glebach lekkich. W przypadku wystąpienia podeszwy płużnej należy zastosować głębosz. Uprawki wiosenne rozpoczyna się bardzo wczesną wiosną, kiedy tylko warunki wilgotnościowe na to pozwolą. Należy je ograniczyć do minimum, najlepiej wykonać włókovanie dla zatrzymania wody i pobudzenia chwastów do kiełkowania. Do głębszego spulchnienia gleby można zastosować kultywator, a do wymieszania kompostu glebogryzarkę, kultywator lub agregat uprawowy. Przewodzone zabiegi polegają na starannym wyrównaniu pola przy pomocy agregatu do przedsięwziętego przygotowania pola lub lekkich bron. Najlepiej stosować **precyzyjny siew nasion, zapewniający lepsze i bardziej wyrównane wschody roślin**, a przez to możliwość wcześniejszego rozpoczęcia zabiegów odchwaszczających, których terminowe wykonanie decyduje o wielkości plonu.

6.3. Nawożenie

W uprawach ekologicznych podstawowym źródłem składników pokarmowych dla roślin są: nawozy naturalne: obornik, gnojówka; nawozy organiczne: kompost, nawozy zielone, resztki roślinne; azot wiązany biologicznie przez bakterie symbiotyczne z rodzaju *Rhizobium*, zasiedlające brodawki korzeniowe roślin motylkowatych i bakterie wolno żyjące w glebie (*Azotobacter*, *Clostridium*) oraz składniki uwalniające się z substancji mineralnej gleby. Nawozy zielone i mieszanki motylkowe powinny być stosowane pod rośliny występujące w płodozmianie przed marchwią. Żyzność gleby można również podnieść poprzez użycie handlowych preparatów poprawiających jej właściwości, dopuszczonych do stosowania w uprawach ekologicznych, wyszczególnionych w ustawie o rolnictwie ekologicznym z 2009 roku (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975) i stosownych rozporządzeniach MRiRW.

Marchew uprawia się najczęściej w drugim roku po oborniku, a na glebach bardzo żyznych nawet w trzecim. Nawożenie nawozami



Fot.5. I rok ekologicznej uprawy marchwi nasiennej

dozwolonymi w rolnictwie ekologicznym powinno być dostosowane do zasobności gleby i poprzedzone analizą chemiczną gleby. Optymalne dla marchwi zawartości dostępnych form składników pokarmowych wynoszą: 100 – 140 mg N, 60-80 mg P, 120-150 mg K, 60-80 mg Mg i 1500-3000 mg Ca w 1 dcm³ gleby. Na glebach średnio zasobnych orientacyjne dawki poszczególnych składników na 1 ha są następujące: 80-100 N kg, 60-80 kg P₂O₅, 150-250 kg K₂O.

Najbardziej deficytowym składnikiem w uprawach ekologicznych jest **azot (N)**. Dostarczany jest roślinom wraz z innymi składnikami mineralnymi z nawozami zielonymi, mieszkankami roślin motylkowatych oraz z kompostem. Należy jednak pamiętać, że ustawowo dopuszcza się stosowanie maksymalnie do 170 kg N/ha w formie naturalnych nawozów organicznych (Dyrektywa 91/676/EWG). Dawka obornika lub kompostu nie może więc przekraczać 30-34 t/ha. Odgrywa bardzo ważną rolę w życiu roślin. Wpływa na proces asymilacji i syntezę białka w roślinie, jest podstawowym składnikiem białek. Na początku gromadzi się w liściach, a w kolejnym etapie w nasionach. Przenawożenie azotem powoduje bujny wzrost masy vegetatywnej kosztem słabego wykształcenia tkanek mechanicznych oraz opóźnienia rozwoju generatywnego. Następuje wyleganie roślin, opóźnienie dojrzewania, co utrudnia zbiory roślin.

Marchew jest wrażliwa na niedobory azotu w fazie 3-7 liści właściwych. W późniejszym okresie wegetacji można weryfikować stan zaopatrzenia marchwi w azot poprzez **sprawdzenie stosunku długości naci do długości korzenia**. Przy prawidłowym odżywieniu **stosunek ten powinien wynosić 1,5:1**, rośliny źle odżywione azotem mają współczynnik wynoszący 3-5:1. Niedostatek azotu ogranicza plony nasion, ich wykształcenie i dorodność. Nasiona otrzymane z roślin wyrosłych przy niedoborze azotu, szybko tracą zdolność kiełkowania.

Drugim ważnym makroelementem w I i II roku uprawy na nasiona jest **potas (K)**, który w uprawach ekologicznych dostarczany jest z nawozami organicznymi. Ze względu na to, że jest to pierwiastek dość łatwo wymywany z gleb, jego niedobór można uzupełnić różnymi związkami organicznymi, popiołem drzewnym i solami kopalnianymi, w których jest go najwięcej. Dobre zaopatrzenie gleby w **potas sprzyja lepszemu wybarwieniu korzeni spichrzowych (wysadków) marchwi**. Odpowiednie odżywienie roślin potasem wpływa korzystnie na gospodarkę wodną, co skutkuje zmniejszeniem transpiracji i lepszym wykorzystaniem wody glebowej przez rośliny. Niedobór tego pierwiastka powoduje znaczny spadek plonu, zmniejszenie odporności roślin na choroby. Potas bierze udział w transporcie związków pokarmowych z liści do nasion, sprzyja rozwojowi tkanki mechanicznej, zmniejszającej wyleganie roślin oraz utrudniającej żerowanie szkodników. Uzyskane z roślin z niedoborem potasu nasiona są zdeformowane i gorzej kiełkują. Wyliczone dawki potasu powinno się stosować co najmniej w dwóch częściach – przedsewnie ok. 40-60% dawki i pogłównie po 10–11 tygodniach od wschodów roślin. Na glebach ciężkich lub plantacjach nawadnianych zaleca się dokarmianie roślin marchwi potasem w trzech dawkach. Pierwszą część dawki stosuje się wówczas przedsewnie (ok. 40%), drugą na 6 tygodni po wschodach roślini (30%) i ostatnią trzecią dawkę (30%) na 10-11 tygodni po wschodach marchwi.

Plantacje nasienne marchwi do dobrego plonowania powinny być dobrze zaopatrzone w **fosfor (P)**. Wchodzi on w skład wielu białek i enzymów, ułatwia ich syntezę, przeciwdziała ujemnym skutkom kumulacji w nasionach niepożądanych form azotu. Bierze on udział w wykształcaniu kwiatostanów i nasion, korzystnie wpływa na ich ilość i jakość. Nasiona wyrosłe na roślinach właściwie dokarmianych fosforem, zmniejszającym wyleganie roślin, wydają rośliny wyższe i lepiej plonujące. Natomiast rośliny wyrosłe przy niedoborze fosforu wytwarzają mniej i wolniej kiełkujących nasion. Fosfor nie jest łatwo wymywany z gleby. W rolnictwie ekologicznym jego zawartość może być uzupełniana w formie mączek fosforytowych lub kostnych.

Większość gleb krajowych wymaga wapnowania, ze względu na zbyt niskie pH. Dla marchwi **optymalny odczyn pH gleby mieści się w granicach pH 6-7**, a dla gleb torfowych pH 5,5-6. Ważny jest jednak nie tylko odczyn gleby, ale także jej zasobność w wapń. Optymalna zawartość tego pierwiastka w glebie w uprawach marchwi wynosi **1000-2000 mg Ca/dcm³ gleby**. Badania wskazują, że przy odczynie gleby powyżej pH 6,5 i zawartości wapnia powyżej 1500 mg/dcm³ pobieranie i akumulacja metali ciężkich, a zwłaszcza kadmu było wyraźnie ograniczone. Mniejsza była również kumulacja azotanów. **Wapń (Ca)** w marchwi występuje w różnych związkach chemicznych, np. pektynianu wapnia (w ścianach komórkowych), węglanu wapnia (inkrustuje powierzchnie ścian komórkowych), przez co pozytywnie wpływa na strukturę komórki, zwiększając wytrzymałość ścian komórkowych, a więc i odporność na pęknięcie. Ma również wpływ na zwiększenie tolerancji roślin marchwi na warunki stresowe oraz na zakażenie patogenami. Wywiera on również wpływ na właściwości fizyczne i fizykochemiczne gleb, szczególnie na odczyn i strukturę gleby, co sprzyja rozwojowi korzeni oraz mikroorganizmów glebowych, przyspieszających mineralizację materii organicznej, wzbogacając glebę w składniki odżywcze. **Rośliny marchwi wykazują dużą wrażliwość na niedobór wapnia w fazie 4-7 liści właściwych**. Pomimo dużego zapotrzebowania na wapń, marchew źle rośnie na glebach świeżo wapnowanych, dlatego należy odpowiednio wcześniej zbadać odczyn gleby, na której będzie uprawiana tak, aby w przypadku konieczności wapnowania, przeprowadzić je już pod roślinę przedplonową.

Marchew jest również **gatunkiem wrażliwym na niedobór mikroelementów takich**, jak: bor, miedź i cynk. Brak miedzi spotyka się zazwyczaj na glebach torfowych lub alkalicznych. **Niedobór boru wpływa na gorsze pobieranie wapnia przez rośliny**, przez to korzenie są bardziej kruche i łatwo łamliwe, z tworzącymi się na ich powierzchni ciemnoszarymi plamami (godzinę po ich umyciu), niekiedy gnijącymi i czerniejącymi od środka.

6.4. Przedsiwne uszlachetnianie nasion

Do ekologicznej uprawy marchwi na nasiona należy przeznaczyć materiał siewny najlepszej jakości (możliwie najwyższej zdolności kiełkowania i masie tysiąca nasion), zdrowotności (wolny od patogenów) oraz czystości (wolny od nasion obcych gatunków roślin uprawnych i chwastów), gwarantujący szybkie i wyrównane wschody, równomierny wzrost roślin nasiennych oraz wysoki plon nasion. **Powinny one pochodzić z certyfikowanych gospodarstw ekologicznych, z roślin, które co najmniej przez jedno pokolenie były uprawiane z zachowaniem zasad produkcji ekologicznej**. Nasion tych nie zaprawia się preparatami chemicznymi.

Poważny problem w produkcji nasiennej marchwi podobnie, jak w innych gatunkach z tej samej rodziny botanicznej stanowi bardzo wysokie zasiedlenie nasion przez grzyby chorobotwórcze, obniżające jakość nasion. Najczęstszymi sprawcami porażenia nasion są grzyby, powodując około 90% infekcyjnych chorób roślin marchwi.

Grzyby zasiedlające nasiona mogą poprzez wydzielanie mykotoksyn, przyspieszać i pogłębiać proces fizjologicznej degradacji nasion. Badania wskazują, że porażenie nasion marchwi, produkowanych w kraju, zwłaszcza pochodzących z upraw ekologicznych, jest powszechne i utrzymuje się na wysokim poziomie 80-100%. Takie nasiona są źródłem zakażenia powstałych z nich roślin, przenosząc wiele groźnych patogenów – sprawców chorób m.in. zgorzeli siewek, alternariozy naci marchwi, fuzaryjnego wędnięcia roślin i innych zestawionych w tabeli 1. W związku z tym poszukuje się alternatywnych, proekologicznych metod uszlachetniania nasion, zwiększających opłacalność ekonomiczną produkcji nasiennej, poprzez poprawę wartości siewnej. Wśród metod uszlachetniania nasion największe zainteresowanie wzbudzają metody fizjologiczne, do których należy

kondycjonowanie nasion, biologiczne – zaprawianie środkami biologicznymi oraz fizyczne, do których należą między innymi traktowanie nasion światłem LED, laserem, polem magnetycznym, falami elektromagnetycznymi, stratyfikacja i hydrotermoterapia (traktowanie wodą o temperaturze 40-50°C około 20 minut). Stosując metody kondycjonowania (szybkiego uwilgotnienia nasion - pobudzenia do stanu, gdy korzonek zarodkowy nie przebije okrywy nasiennej), **przyspiesza się kiełkowanie** nasion i wschody roślin marchwi, ale istnieje wówczas ryzyko rozwoju grzybów patogenicznych, uzyskujących optymalne warunki do sporulacji. Przeciwdziałając infekcjom łączy się zabieg **kondycjonowania** ze środkami biologicznymi o działaniu



Fot.6. Nasiona marchwi zaprawione w kurkumie

fungistatycznym (np. preparatem Polyversum, preparatami krzemowymi). Zabieg nazywa się **biokondycjonowaniem** i **wyказuje się najlepszą skutecznością, łącząc przyspieszenie kiełkowania, wyrównanie wschodów i ochronę siewek**. Biokondycjonowanie zwiększa również zdrowotność nasion i roślin w początkowej fazie wzrostu. Innym skutecznym i mniej skomplikowanym sposobem poprawy zdrowotności i jakości nasion marchwi jest **odkazywanie** w preparacie **HuwaSan TR50, nadmanganianie potasu KMnO₄**. Poprzez odkazywanie eliminuje się patogeny kontaminujące okrywę nasienną (porażające zewnętrznie), co pozwala zapobiegać infekcji wewnętrznej i degradacji materiału siewnego. Jeśli nasion marchwi nie poddano zabiegowi odkazywania, należy je koniecznie **zaprawić biologicznie**. Wśród badanych środków przydatnych w zaprawianiu nasion marchwi, najwyższą skutecznością pod względem redukcji grzybów patogenicznych wykazywały się **preparaty mikrobiologiczne: Polyversum**, zawierający oospory pożytecznego grzyba *Pythium oligandrum*, zwalczającego chorobotwórcze mikroorganizmy glebowe i **preparaty krzemowe**. Krzem wnikając do roślin wzmacnia ich tkanki okrywające, tworzy na roślinie swoisty mikrofilm, utrudniający patogenom i szkodnikom porażanie roślin. Analogicznie w nasionach, blokuje patogenom wnikanie pod okrywą nasienną, zapobiegając infekcji wewnętrznej i uszkodzeniom zarodka nasion, co zwiększa ich odporność na zakażenia. Asortyment środków biologicznych do zaprawiania nasion jest niestety nadal ubogi, więc należy również posiłkować się środkami naturalnymi np. **kurkumą** (1% stężenie i zaprawianie na mokro), **pieprzem Cayenne** (stężenie 1%, moczenie nasion przez 20 minut) popiołem drzewnym, czy roztworem z drożdży piekarniczych.

Wzrost roślin oraz ilość i jakość plonu nasion można również zwiększyć poprzez zastosowanie podczas sezonu wegetacyjnego dodatkowej dolistnej i/lub doglebowej aplikacji preparatów humusowych, drożdży, alg i innych dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, stosowanych wg zaleceń producenta.

W poprawie zdrowotności nasion i roślin wysoką skuteczność wykazują preparaty krzemowe.

Tabela 1. Ważniejsze patogeny nasion marchwi przenoszone z mat. siewnym

Patogen	Nazwa choroby
Grzyby	
<i>Alternaria dauci</i>	Alternarioza naci marchwi
<i>Alternaria radicina</i>	Czarna zgnilizna marchwi

<i>Stemphylium radicinum</i>	Zgorzel siewek
<i>Cercospora carotae</i>	Chwościk marchwi
<i>Erysiphe heraclei</i>	Mączniak prawdziwy baldaszkowatych
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Zgnilizna twardzikowa
<i>Fusarium spp.</i>	Fuzaryjne wędnięcie roślin
Bakterie	
<i>Xanthomonas hortorum</i>	Bakteryjna plamistość marchwi
Wirusy	
<i>Carrot red leaf virus,</i> CtRLV	Wirus czerwonej mozaiki, Czerwienienie liści

6.5. Metody uprawy marchwi na nasiona

Marchew należy do roślin dwuletnich wytwarzających w I roku uprawy część wegetatywną i korzenie spichrzowe, będące materiałem rozmnożeniowym, z którego w II roku uprawy reprodukuje się nasiona (materiał siewny) marchwi.

W naszych warunkach klimatycznych marchew na nasiona jest uprawiana najczęściej metodą **tradycyjną** tzw. **wysadkową**. Cykl produkcyjny marchwi na nasiona **metodą tradycyjną - wysadkową** trwa 2 lata. W pierwszym roku produkcji uzyskuje się materiał rozmnożeniowy (wysadki), który po przechowaniu, w drugim roku wysadza się, celem uzyskania nasion. Wysadkowa metoda produkcji charakteryzuje się dużą pracochłonnością i wiąże się z ryzykiem strat w materiale wysadkowym, wynikającym z konieczności wykopywania, przechowywania i ponownego sadzenia korzeni. Termin siewu nasion przy metodzie tradycyjnej należy tak dobrać, aby otrzymać korzenie o typowym kształcie i zabarwieniu, ale nie w pełni dojrzałe. Z tego względu nasiona odmian późnych wysiewa się w maju a odmiany wczesne w czerwcu.

W uprawach marchwi na nasiona stosuje się wysiew rzędowy, uprawę na płask. Norma wysiewu zależy od zagęszczenia roślin i jest większa niż w uprawie marchwi konsumpcyjnej. Norma wysiewu nasion marchwi wynosi ok. 4-6 kg na ha a przy niskiej zdolności kiełkowania nawet 8 kg na ha. Przyjmując, że w 1 g znajduje się ok. 780-800 nasion należy wysiać ok. 3 080 000 – 4 620 000 sztuk nasion na ha.

Pole pod wysiew nasion marchwi powinno być bardzo dobrze doprawione i wyrównane. Planując termin siewu nasion należy brać pod uwagę temperaturę i wilgotność gleby. Nasiona marchwi najlepiej wysiewać w glebę wilgotną, a w przypadku pogody bezdeszczowej lepiej jest siew opóźnić lub zastosować deszczowanie pola. Ze względu na płytkie umieszczenie nasion w glebie należy unikać deszczowania bezpośrednio po siewie, gdyż nasiona mogą zostać wymyte na powierzchnię. Uwzględniając koszt nasion i minimalizację ich strat, do siewu powinno się wykorzystywać siewniki precyzyjnie umieszczające nasiona w glebie. Najlepiej wykonywać siew siewnikami pneumatycznymi, zapewniającymi równomierny wysiew nawet na niezbyt wyrównanej powierzchni.

Nasiona marchwi kiełkują długo i nierównomiernie. W optymalnej temperaturze 23-24°C, czas od wysiewu do pierwszych wschodów trwa około 12-15 dni. Zazwyczaj jednak wydłuża się nawet do 3 tygodni. Z tych względów powinny być wysiewane na głębokość 1-2

cm. Zbyt głęboki wysiew może powodować opóźnienie wschodów, bądź nie kiełkowanie nasion.

Krytyczną temperaturą hamującą wschody marchwi jest 5°C, a spadki temperatury po wysiewie nasion poniżej 10°C niekorzystnie wpływają na kiełkowanie i wschody roślin.

Metoda bezwysadkowa - ze względu na to, że dwuletnie rośliny nasienne należą do roślin wymagających największej liczby zabiegów agrotechnicznych, nakładów materiałowych, energetycznych i finansowych, podejmowane są próby zwiększenia rentowności upraw i uproszczenia (skrócenia) technologii ich produkcji poprzez wprowadzenie metody bezwysadkowej. Polega ona na opóźnieniu terminu siewu nasion i pozostawianiu młodych roślin na przezimowanie w gruncie. **Metoda bezwysadkowa** ogranicza nakłady pracy i skraca cykl produkcji, jednak jej wadą jest zwiększenie normy wysiewu nasion oraz ryzyko wymarzenia plantacji podczas mroźnych zim. Przyspieszając rozwój roślin metodą skrócenia okresu jaryzacji, nie ma także możliwości przeprowadzenia selekcji, czyli oceny korzeni (materiału rozmnożeniowego) pod względem wartości technologicznej. W tej metodzie miernikiem potencjału plonotwórczego materiału rozmnożeniowego (wysadków) jest jakość i wysokość plonu nasion, uzyskanych w II roku uprawy. W obliczu postępującego ocieplenia klimatu metoda bezwysadkowa ma szansę zastąpić tradycyjnie stosowaną metodę wysadkową.

W produkcji wysadków (materiału rozmnożeniowego) marchwi w I roku uprawy, należy zwrócić szczególną uwagę na **zagęszczenie roślin i średnicę uzyskanych korzeni**. Nierównomierne zagęszczenie roślin a także nie wyrównany pod względem średnicy korzeni materiał rozmnożeniowy, niekorzystnie wpływa na morfologię nasiennika (w II roku uprawy), równomierność dojrzewania nasion i ich jakość. Zbyt rzadka obsada roślin i duża średnica wysadków sprzyjają z kolei nadmiernemu krzewieniu nasiennika. W produkcji materiału rozmnożeniowego (wysadków) marchwi istotną cechą jakościową jest wielkość wysadków. **Wyrównane wysadki – o jednolitej masie lub średnicy – dają gwarancję równomiernego kwitnienia i dojrzewania, a zatem wyższego plonu o lepszej jakości nasion.** Ważnym czynnikiem wpływającym na prawidłowe uformowanie korzeni jest przebieg pogody w okresie wegetacji marchwi nasiennej. Długotrwała susza negatywnie wpływa na kształt i wielkość wysadków. Korzenie z siewu w drugiej połowie lipca nie osiągają właściwej dojrzałości, a zbyt młode mają nietypowy kształt. Zbyt duże, przerośnięte korzenie stają się włókniste i na przekroju mają jaśniejsze zabarwienie. Takie wysadki nie są dobrym materiałem rozmnożeniowym, gorzej się też przechowują.

6.6. Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych marchwi

W produkcji nasiennej marchwi metodami ekologicznymi podobnie, jak przy uprawie marchwi konsumpcyjnej zabiegi pielęgnacyjne ograniczają się, w miarę potrzeby, do usuwania skorupy glebowej, zwalczania chwastów, ochrony przed chorobami i szkodnikami oraz nawadniania.

Przy siewie wczesnym zalecane jest **okrywanie uprawy włókniną lub folią perforowaną**, aby przyspieszyć kiełkowanie. Osłony z włókniny należy zdjąć do połowy maja, gdy nać marchwi ma wysokość około 5 cm. Osłony z włókniny przyspieszają wschody o tydzień, natomiast folia perforowana o około 2 tygodnie.

W uprawie marchwi na **redlinach ważnym zabiegiem jest obredlanie**, czyli podsypywanie roślin, jeśli zostały odsłonięte podczas ulewnych deszczy lub deszczowania. Zabieg ten



Fot.7. II rok uprawy ekologicznej marchwi na nasiona

przeciwdziała zielenieniu główek marchwi i jednocześnie niszczy chwasty. W czasie kiełkowania i wschodów marchew **jest bardzo wrażliwa na zaskorupianie gleby**. W uprawie na płask skorupę można usuwać stosując bronowanie broną „chwastownik” ukośnie lub w poprzek rzędów. **Najważniejszym** jednak **zabiegiem** pielęgnacyjnym zarówno w I, jak i II roku uprawy marchwi **jest odchwaszczanie upraw**, gdyż jest to **gatunek wrażliwy na zachwaszczenie**. Szkodliwość zachwaszczenia zależy od gatunków występujących chwastów, ich liczebności, okresu trwania konkurencji oraz udziału gatunków dominujących, które stanowią największe zagrożenie. Chwasty konkurują z roślinami marchwi o pokarm, światło, mogą znacząco opóźniać lub uniemożliwiać wschody roślin, jak też być żywicielami wielu patogenów, wywołujących choroby marchwi. Największe straty powodują chwasty pojawiające się w uprawach marchwi od wschodów do 1/3 - 1/2 okresu wegetacji. Jest to tzw. „krytyczny okres konkurencji”, podczas którego chwasty muszą być koniecznie zwalczane, aby uniknąć większych strat plonów. W uprawach ekologicznych nie stosuje się żadnych herbicydów a walka z chwastami polega na ich mechanicznym albo ręcznym usuwaniu. W uprawach ekologicznych dobre rezultaty daje **ściółkowanie gleby**. Zaniechanie odchwaszczania od siewu do zbioru, przy bardzo dużej liczebności chwastów, może obniżyć plon, w niektórych przypadkach nawet do 100%. Nie należy również lekceważyć zachwaszczenia wtórnego, ponieważ pogarsza ono ogólne warunki fitosanitarne uprawy, sprzyja porażeniu liści marchwi przez choroby (alternarioza, mączniak właściwy).

Nawadnianie- marchew jest rośliną, dobrze znoszącą niedobory wody w glebie. Wymagania wodne marchwi wynoszą około 350–400 mm. Okres największej wrażliwości na suszę przypada w czasie wschodów oraz intensywnego przyrostu korzeni (sierpień – wrzesień). Jeśli susza wystąpi podczas wschodów, należy stosować nawadnianie bardzo małymi dawkami wody, aby nie powodować zatapiań nasion i wymywania gleby. W późniejszym okresie przeciętna jednorazowa dawka wody powinna wynosić 25-30 mm, przy intensywności opadu wynoszącej od 8–15 mm/godz. Najlepiej nawadniać glebę w razie potrzeby przed siewem. W uprawie na redlinach dawka wody może być nieco mniejsza (20 mm), aby spływając do podstawy redlin, została szybko wchłonięta przez glebę. Zbyt intensywne nawadnianie plantacji marchwi nasiennej, może prowadzić nawet do okresowego zatapiań roślin i ich więdnienia.



Fot.8. Nawadnianie plantacji

6.7. Stymulacja wzrostu, rozwoju i odporności roślin nasiennych marchwi

W ekologicznej produkcji dwuletnich gatunków warzyw na nasiona, do których zalicza się marchew, jednym z kluczowych czynników determinujących opłacalność produkcji nasiennej powinno być **sukcesywne budowanie odporności roślin na stres biotyczny (agrofagi) i abiotyczny (czynniki środowiskowe) zarówno podczas rozwoju wegetatywnego (I rok uprawy), jak i generatywnego (II rok uprawy)**. Tylko hołdując tej zasadzie można ograniczyć do minimum straty plonów związane z porażeniem roślin przez choroby i szkodniki oraz zredukować niemalże do zera zabiegi ochrony roślin. Wieloletnia praktyka autora przewodnika, pokazuje jednak, że **producenci najczęściej pomniejszają rangę zabiegów związanych ze stymulacją odporności roślin**, wyznając zasadę zastępowania ochrony chemicznej biologiczną, stosowaną interwencyjnie, najczęściej wtedy, gdy presja chorób jest już tak zaawansowana, że skuteczność środków biologicznych jest znikoma. Poprzez stosowanie środków biologicznych stymulujących wzrost i rozwój roślin oraz ich odporność na choroby (biostymulatorów) można efektywnie zwiększyć rentowność produkcji nasiennej, minimalizując koszty związane z ochroną roślin przed chorobami, zakupem

środków ochrony roślin, ograniczyć ilość zabiegów ochrony. Ma to kluczowe znaczenie w produkcji ekologicznej, gdzie podstawą jest zapobieganie chorobom i profilaktyka.

Do takich środków zaliczają się **biostymulatory roślin, pożyteczne mikroorganizmy wchodzące w skład preparatów mikrobiologicznych, jak również preparaty zaliczane do środków biotechnicznych na bazie wyciągów z roślin, naturalnych minerałów itp.**, czy należących do tzw. ulepszczy glebowych. W uprawach marchwi na nasiona spektakularne efekty mierzone wysoką zdrowotnością roślin, bardzo dobrym plonowaniem i wysoką jakością nasion można osiągnąć, aplikując w uprawach środki biotechniczne, takie, jak: **preparaty krzemowe** (ZumSil, Adesil, Optysil, Fungi Zum) **indukujące odporność roślin na choroby, wzmacniające tkanki roślinne, przeciwdziałające wyleganiu nasienników, jak również uszkodzeniom roślin przez szkodniki, istotnie poprawiające jakość nasion marchwi**; preparaty na **bazie tytanu** (Tytanit – ekologiczny komplekson tytanu, zawierający 0,8% Ti), który indukuje odporność roślin na stres termiczny i choroby, aktywuje procesy fizjologiczne roślin oraz zwiększa ich potencjał plonotwórczy. Wieloletnie badania preparatu wskazują, że aplikowany w uprawach marchwi na nasiona wpływa również na wydłużenie okresu zapylenia kwiatów, co ma szczególnie ważne znaczenie przy utrzymujących się, niesprzyjających warunkach pogodowych dla pracy zapylaczy. Tytan wchodzący w skład preparatu zwiększa żywotność pyłku kwiatowego oraz intensyfikację rozwoju łagiewki pyłkowej, istotnie poprawia efektywność procesu zapylenia i formowania nasion oraz zwiększa plonowanie roślin nasiennych. Zalecane są również **biopreparaty na bazie drożdży, algi słodkowodnej (preparat Green Alga Bioplasma) i glonów morskich, a także kompleksowo oddziałujące na glebę i rośliny Efektywne Mikroorganizmy EM** - zawierające pożyteczne mikroorganizmy (bakterie kwasu mlekowego, bakterie fotosyntetyczne, *Azotobacter* oraz drożdże - preparat stosowany doglebowo i w razie potrzeby dolistnie (10%; 100 ml/1 l wody) oraz preparaty humusowe, będące organicznymi stymulatorami wzrostu roślin.

Nową, perspektywiczną metodą poprawy żyzności gleby i jej właściwości biologicznych jest **wprowadzanie pożytecznych mikroorganizmów**. Pożyteczne mikroorganizmy wytwarzają biologicznie aktywne związki (witaminy, regulatory wzrostu, antybiotyki, siderofory, substancje odżywcze dla roślin), poprawiające jakość gleb uprawnych oraz wzrost i plonowanie roślin, jak również zwalczają wiele patogenów glebowych, atakujących marchew. Są one również składnikami bionawozów, biopreparatów i innych.

Żyzność gleby można również podnieść poprzez użycie handlowych preparatów poprawiających jej właściwości, dopuszczonych do stosowania w uprawach ekologicznych, wyszczególnionych w ustawie o rolnictwie ekologicznym z 2009 roku (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975) publikowanych w wykazie przez IUNG – PIB w Puławach: http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf

6.8. Zbiór i przechowywanie korzeni wysadkowych

Zbiór wysadków prowadzi się w III dekadzie września lub I dekadzie października, na



Fot.9. Wysadki przygotowane do przechowywania

małych plantacjach ręcznie, na dużych mechanicznie. Marchew należy zbierać w czasie bezdeszczowej pogody, gdyż mokre i zabłocone korzenie gorzej się przechowują. Zbiór powinien być przeprowadzony starannie, aby nie uszkadzać korzeni. Wszelkie uszkodzenia, nawet niewidoczne, wpływają ujemnie na trwałość przechowalniczą i są przyczyną porażenia korzeni przez choroby. Na

większych plantacjach zazwyczaj stosuje się zbiór mechaniczny. Do zbioru marchwi używa się różnego typu maszyn. Najczęściej stosuje się maszyny zbierające typu „top lifting”, pracujące na zasadzie równoczesnego wyorania korzeni i ich wyciągnięcia z gleby za nać, np. kombajnem jednorzędowym półzawieszanym lub zaczepianym. Stosowane nieraz kombajny do ziemniaków nie są zbyt przydatne do zbioru marchwi, gdyż powodują silniejsze uszkodzenia korzeni. Na mniejszych plantacjach można wykorzystywać specjalnie przystosowane do zbioru marchwi kopaczki do ziemniaków, ale lepiej wyorywacze do warzyw korzeniowych.

Podczas zbioru ręcznego, przy obcinaniu naci marchwi należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić wierzchołka wzrostu i ciąć na wysokości 2-3 cm nad głową korzenia. Po zbiorze i selekcji (wybiera się korzenie zdrowe i nie uszkodzone) korzenie wysadkowe przechowuje się w kopcach lub przechowalniach. Dla dobrego przechowania korzeni wymagana jest temperatura w granicach 0-4 °C.

7. Uprawa marchwi w II roku

Wiosenną uprawę gleby pod marchew nasienną należy przeprowadzić jak najwcześniej, gdyż duża wilgotność gleby wiosną, sprzyja dobremu zakorzenianiu się wysadzanych roślin. Nawet siedmiodniowe opóźnienie sadzenia korzeni, może powodować 20% straty plonu nasion.

Gleba pod uprawę powinna być żyzna, zasobna w próchnicę, lekka i ciepła. W drugim roku uprawy, podobnie, jak przy uprawie marchwi konsumpcyjnej, ważną rolę odgrywa nawożenie azotowe. Brak azotu w uprawie na nasiona opóźnia kwitnienie i zawiązywanie nasion. Nawozy azotowe wysiewa się wczesną wiosną w ilości 50-75 N kg/ha; fosforu ok. 100 kg/ha; potasu 150 kg/ha. Nawozy potasowe zaleca się stosować jesienią, bądź w dawce dzielonej: jesiennej i wiosennej razem z azotowymi.

Przed sadzeniem korzeni przeprowadza się selekcję negatywną: odrzuca się wysadki z plamami chorobowymi, zgniłe, przewiednięte, uszkodzone mechanicznie.

Wysadzanie korzeni marchwi na plantację nasienną należy prowadzić jak najwcześniej wiosną, bezpośrednio po wyjęciu wysadków z przechowalni. Sadzi się je w rzędy odległe, co 40-60 cm, w rzędzie co 15-25 cm. Najczęściej stosuje się do tego celu adaptowane sadzarki do rozsad. Korzenie powinny być posadzone tak, by ich główki były przykryte ok. 1-2 cm warstwą gleby. Po wysadzeniu ważnym zabiegiem jest wałowanie plantacji, w celu silnego ugniecenia gleby wokół wysadków i w razie suszy – deszczowanie.

Gdy nasienniki mają wysokość około 40 cm stosuje się obredlanie, co ma zabezpieczyć rośliny przed wykładaniem się pod ciężarem baldachów, zwłaszcza po opadach deszczu.

Ze względu na to, że marchew jest rośliną owadopylną, należy zadbać podczas jej kwitnienia o obecność na plantacji nasiennej pszczół (4-10 uli na ha).



Fot.10. Pnie pszczele na plantacji

8. Zbiór nasion

Zbioru nasion wszystkich gatunków roślin warzywnych dokonuje się w fazie dojrzałości fizjologicznej. Dojrzewanie rozpoznaje się po zmianie zabarwienia nasiennika.

Dojrzewanie nasion marchwi przypada zazwyczaj na połowę września, gdy baldachy zmieniają kolor z żółtego na brązowo-brunatny. Nasiona marchwi dojrzewają nierównomiernie i łatwo się osypują, dlatego bardzo ważny jest właściwy termin zbioru. Najdorodniejsze nasiona otrzymuje się z baldachów głównych i pierwszego rzędu, one też najwcześniej dojrzewają i osypują się. Aby zapobiec stratom plonów najlepszej jakości nasion, zbiór należy przeprowadzać gdy 70%-80% baldachów jest dojrzałych.

Zbiór wykonuje się rano, gdy rośliny są wilgotne, aby zapobiec osypywaniu. Na małych plantacjach zbiór nasion marchwi można prowadzić dwufazowo, na dużych jednofazowo, młóćąc nasiona kombajnem.



Fot.11. Baldach w fazie dojrzałości zbiorczej

9. Omlót, czyszczenie, suszenie i przechowywanie nasion

Ścięte nasienniki wiąże się i ustawia w nieduże pęczki i dosusza. Dosuszanie nasienników przeprowadza się w suszarniach albo zadaszonych pomieszczeniach w temperaturze 25-30°C z dobrą cyrkulacją powietrza, stosując np. wentylator.

Wysuszone nasienniki młóci się w dostępnych specjalistycznych młocarniach lub kombajnem. Szczecinki usuwa się przez otarcie na bukowniku, następnie nasiona są doczyszczane i dosuszane w specjalistycznych suszarniach do wilgotności magazynowej. W magazynach przechowuje się je w workach, zapewniając obniżoną temperaturę i niską wilgotność powietrza, najlepiej poniżej 40%.

Przed zapakowaniem do torebek niehermetycznych nasiona muszą być wysuszone do wilgotności nie wyższej niż 10%, a w przypadku opakowań hermetycznych nie wyższej niż 7%. Nasiona przeznaczone do obrotu handlowego muszą być ocenione w specjalistycznych laboratoriach pod względem energii i zdolności kiełkowania, czystości i wilgotności. Do zbioru nasion, młócenia, czyszczenia, suszenia, przechowywania i paczkowania nasion używa się specjalistycznego sprzętu oferowanego przez liczne firmy krajowe i zagraniczne.



Fot.12. Nasiona marchwi przechowywane w workach lnianych

10. Plon i wymagania jakościowe w ekologicznej produkcji nasion marchwi

W gospodarstwach ekologicznych wymogiem jest stosowanie materiału siewnego lub nasadzeniowego reprodukowanego w gospodarstwach ekologicznych certyfikowanych lub rozmnażanie we własnym gospodarstwie będącym pod kontrolą jednostki certyfikującej. Niedozwolona jest uprawa roślin genetycznie modyfikowanych. Niedopuszczalne jest także zaprawianie nasion oraz materiału nasadzeniowego środkami chemicznymi.

Plon nasion marchwi przy tradycyjnej (wysadkowej) metodzie w produkcji konwencjonalnej waha się w szerokich granicach od 600 do nawet 1500 kg z ha. W uprawach ekologicznych ze względu na mniej przyjazne warunki uprawy, można spodziewać się niższych plonów nasion w porównaniu z uprawą konwencjonalną (ok. 20-40%).

Straty plonu nasion zwłaszcza w przypadku roślin dwuletних są związane z porażeniem roślin przez patogeny glebowe, powodujące wypadanie roślin w drugim roku



Fot.13. Materiał siewny marchwi

uprawy, patogeniczne grzyby tzw. polowe z rodzajów *Alternaria*, *Fusarium*, *Phoma*, powodujące spadek jakości nasion (bytują w fylloferze roślin a najczęściej jest ich w okresie zbiorów) oraz szkodliwą entomofaunę, a zwłaszcza zmieniki, powodujące bezzarodkowość nasion marchwi i innych gatunków roślin, należących do tej samej rodziny botanicznej.

Dobry stan zdrowotny plantacji nasiennych marchwi, obok czystości odmianowej i gatunkowej, jest podstawowym warunkiem uzyskania wartościowego, kwalifikowanego materiału siewnego. Ważną rolę w ochronie upraw nasiennych marchwi przed patogenami przenoszonymi z nasionami odgrywają: **kwarantanna roślin, odpowiednia rejonizacja, uprawa odmian tolerancyjnych lub odpornych na patogeny, kwalifikacja polowa i laboratoryjna oraz prawidłowa agrotechnika.**

10.1. Rejonizacja

Ekologiczna uprawa marchwi w optymalnych warunkach przyrodniczych, odpowiadających jej wymaganiom, zwiększa szansę uzyskania wysokich plonów, dobrej jakości, przy stosunkowo niskich nakładach finansowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią temperaturę i rozkład opadów. W Polsce nasiona marchwi porażone w najmniejszym stopniu przez *Alternaria radicina* (sprawca czarnej zgnilizny korzeni) uzyskuje się na obszarze o najmniejszych opadach, tj. w centralnej i zachodniej części kraju. Umiarkowany klimat naszego kraju sprzyja uprawie marchwi, dlatego uprawia się ją na terenie całego kraju, ale większość (70%) upraw jest zlokalizowanych na terenie sześciu województw: mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, lubelskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i świętokrzyskiego.

10.2. Uprawa odmian tolerancyjnych

Uprawa odmian tolerancyjnych lub odpornych na patogeny odgrywa ważną rolę w ochronie roślin przed chorobami. W przypadku patogenów przenoszonych z nasionami bardzo ważny jest wybór do uprawy odmian odpornych wówczas, gdy nasiona są głównym źródłem choroby i brak jest skutecznych sposobów zaprawiania nasion w celu ograniczenia jej rozwoju. Odnosi się to głównie do chorób powodowanych przez bakterie i wirusy.

10.3. Kwalifikacja

Kwalifikacja materiału siewnego obejmuje dwa etapy: ocenę polową plantacji nasiennej, czyli kwalifikację polową, i ocenę laboratoryjną nasion, czyli kwalifikację laboratoryjną.

W ocenie polowej plantacji nasiennej marchwi i innych roślin dwuletnich (kwalifikacja polowa) obowiązują 4 oceny: pierwsza w okresie dojrzałości konsumpcyjnej roślin, druga przed wysadzeniem korzeni wysadzkowych, trzecia w okresie kwitnienia i czwarta - wiązania nasion.

10.4. Selekcja negatywna

Nawet prawidłowa uprawa i staranna pielęgnacja nie dają pełnej gwarancji eliminacji z plantacji nasiennej domieszek roślin innych odmian i gatunków lub chorób ujawniających się podczas wegetacji. Dlatego na plantacjach nasiennych konieczne jest prowadzenie selekcji negatywnej. U roślin dwuletnich, do których należy marchew - selekcja powinna być prowadzona w obydwu latach uprawy roślin, a szczególnie w okresie składowania wysadzków do przechowywania i wiosną przed ich wysadzeniem. Polega ona na usuwaniu z plantacji

nasiennej roślin porażonych przez patogeny, bądź korzeni – wysadków uszkodzonych mechanicznie lub z objawami chorób. Szczegółowe wymagania dotyczące zdrowotności plantacji nasiennej niektórych warzyw są zawarte w obowiązujących przepisach (Rozporządzenie MRiRW z dnia 8 marca 2004 r – 2004a).

10.5. Izolacja przestrzenna

Szczególnym wymogiem w produkcji nasiennej jest konieczność zachowania izolacji przestrzennej. Termin ten oznacza określoną przepisami minimalną odległość plantacji nasiennej od innych roślin uprawnych lub dziko rosnących, mogących stanowić zagrożenie dla jakości produkowanego materiału siewnego. Zagrożenie to może być powodowane niepożądanym przekrzyżowaniem roślin lub przeniesieniem chorób czy szkodników. Izolacja przestrzenna zależy od gatunku rośliny, etapu produkcji nasiennej, a u roślin dwuletних – jaką jest marchew - również od roku ich uprawy.

I rok uprawy

- odległość od wysiewów innych odmian lub form marchwi – minimum 2 m

II rok uprawy

- odległość od wysiewów innych odmian – minimum 500 m
- odległość od wszystkich zasiewów, na których mogą wystąpić pośpiechy – minimum 200 m
- odległość od dziko rosnącej marchwi- minimum 50 m

Wymogi oceny laboratoryjnej nasion (kwalifikacja laboratoryjna) zakładają, że materiał siewny odpowiadający wymaganiom, tj. materiał o odpowiedniej tożsamości gatunkowej i odmianowej, zdolności kiełkowania, czystości oraz zdrowotności, zostaje uznany za zakwalifikowany i może być wprowadzony do obrotu. Dla nasion marchwi zdolność kiełkowania nasion w obrocie handlowym nie powinna być niższa niż 65%, czystość analityczna nie mniejsza niż 95%, zawartość nasion innych gatunków powinna być mniejsza niż 1%. Zgodnie z wymogami ISTA energię kiełkowania nasion marchwi w warunkach laboratoryjnych ocenia się po 7 dniach, a zdolność kiełkowania po 14 dniach od wysiewu nasion.

11. Ochrona marchwi nasiennej przed agrofagami

W uprawach ekologicznych można zasadniczo wyróżnić trzy metody walki z agrofagami:

- **Metodę agrotechniczną** – stosowanie zabiegów stwarzających optymalne warunki wzrostu i rozwoju ogórków, zapobiegających pojawianiu się agrofagów. Należą do nich przede wszystkim: przygotowanie wartościowego podłoża, stosowanie zmianowania, przeprowadzanie zabiegów pielęgnacyjnych i zbiorów po obeschnięciu rosy, która przyczynia się do przenoszenia bakterii i zarodników grzybów chorobotwórczych, dobór roślin (uprawy współrzędne), sąsiedztwa, wysiewanie wysokiej jakości zaprawionych nasion, dobór odmian odpornych bądź tolerancyjnych na choroby i szkodniki.
- **Metodę mechaniczną** – usuwać z plantacji i niszczyć (palić lub głęboko zakopywać) porażone rośliny, zwłaszcza w pierwszych dniach po wschodach, sukcesywnie zbierać ręcznie szkodniki w różnych ich stadiach rozwoju itp.

- **Metodę biologiczną** – opryskiwać plantację zapobiegawczo środkami naturalnymi, gdy zaistnieją warunki sprzyjające porażeniu, a nie tylko po wystąpieniu choroby na plantacji, zaprawiać nasiona środkami biologicznymi tuż przed siewem, wykorzystywać mikroorganizmy antagonistyczne, wchodzące w skład preparatów mikrobiologicznych do walki ze sprawcami chorób (np. Polyversum), stwarzać warunki do bytowania wrogów naturalnych dla szkodników: miejsca do gniazdowania ptaków, ustawianie ekohoteli dla pożytecznej entomofauny, zwalczającej szkodniki upraw, stosować pułapki feromonowe przyciągające szkodniki upraw. Marchew można chronić przed chorobami stosując naturalne opryski np. z wywaru lub gnojówki z pokrzywy, skrzyphu lub wrotyczu. W miarę nasilenia infekcji stosować biopreparaty komercyjne dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym, zgodnie z zaleceniami producenta, zawartymi na etykiecie preparatu.

Zapobieganie chorobom grzybowym marchwi polega na wysiewie nasion odmian marchwi odpornych na choroby, zaprawianiu nasion przed siewem, stosowaniu właściwego zmianowania, usuwaniu chwastów, już od wczesnych faz rozwojowych oraz ściółkowaniu gleby. Po zakończeniu uprawy należy dokładnie oczyścić grządki z pozostałych resztek i **nie uprawiać marchwi na tym samym stanowisku** przez co najmniej 4 kolejne lata. Istotnymi metodami prewencyjnymi w zapobieganiu wystąpieniu chorób jest prawidłowa agrotechnika, przestrzeganie terminów agrotechnicznych związanych z wysiewem, odchwaszczaniem, nawadnianiem i zbiorami oraz dobór odmian o wysokiej tolerancji na czynniki biotyczne i abiotyczne.

Szczegółowe wymagania dotyczące zdrowotności plantacji nasiennych warzyw wskazują, że **plantacje nasienne powinny być praktycznie wolne od chorób i szkodników**, a ich występowanie w stopniu mogącym pogorszyć jakość nasion lub uniemożliwiającym przeprowadzenie oceny polowej, **może być przyczyną dyskwalifikacji plantacji nasiennej**. Dlatego problem właściwej profilaktyki, ochrony i stosowania skutecznych środków stymulujących odporność roślin na choroby, zwłaszcza w ekologicznych systemach uprawy nabiera szczególnej rangi.

11.1. Profilaktyczne metody zapobiegania chorobom na plantacjach nasiennych

Marchew uprawiana na nasiona w systemach ekologicznych jest narażona na porażanie trudnymi do zwalczania chorobami infekcyjnymi. Wielu z nich można zapobiec, uprawiając marchew zgodnie z kodeksem dobrej praktyki rolniczej, przeprowadzając regularne lustracje plantacji, wdrażając profilaktykę i metody zapobiegające pojawom chorób oraz zaprawiając nasiona przed siewem.

Do najważniejszych zasad przy profilaktyce i zapobieganiu chorobom na plantacjach nasiennych należą:

1. Przestrzeganie rejonizacji przy wyborze terenów do reprodukcji nasion poszczególnych gatunków roślin:

- warunki klimatyczne – zakładanie plantacji nasiennych w rejonach o małej ilości deszczu, nasłonecznionych i przewiewnych, a więc nie sprzyjających rozwojowi chorób,
- wybór pola w gospodarstwie do uprawy na nasiona – najlepsze są stanowiska przewiewne, gdyż wiatry obniżają wilgotność powietrza, co utrudnia zakażenie roślin i rozwój chorób,
- wybór gleb – wolnych od patogenów. Konieczne jest wybieranie pod plantacje nasienne stanowisk, na których w przedplonie nie było roślin porażonych przez wspólne czynniki chorobotwórcze.

2. Zachowanie izolacji przestrzennej. Poleca się także zakładanie szerokich pasów izolujących, obsianych wysokimi, silnie krzewiącymi się roślinami o obfitym ulistnieniu, np. kukurydzą, słonecznikiem, sorgo.

3. Terminowe wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych, w tym także zabiegów ochrony roślin:

- zwalczanie chwastów – roślin żywicielskich wielu patogenów. W nasionach chwastów przenosi się ponad 20 wirusów. Do tych chwastów należą najczęściej:

gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, komosy, starzec zwyczajny, jasnoty, niezapominajka polna. Wszystkie te gatunki poza niezapominajką należą do chwastów o niższych wymaganiach termicznych, wymagających do kiełkowania średniej temperatury dobowej 1-5°C i wczesną wiosną masowo zachwaszczają uprawy marchwi.

- zwalczanie szkodników (mszyc, skoczków, miodówek) - wektorów chorób wirusowych,
- prawidłowe przeprowadzenie zbioru, pozyskiwania nasion i ich przechowywania.

4. Płodozmian uwzględniające rośliny wnoszące azot do gleby (motylkowe) oraz rośliny fitosanitarne – spełnia szereg funkcji: zapobiega chorobom i szkodnikom, zwiększa żyzność gleb i optymalizuje wykorzystanie składników pokarmowych.

5. Dobór odmian - dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych.

6. Systematyczne lustracje plantacji nasiennej marchwi.



Fot.14. Pas ochronny oddzielający sąsiednie pola ekologiczne

11.2. Najważniejsze choroby marchwi w uprawie na nasiona i ich zwalczanie

Największe straty w produkcji marchwi na nasiona zarówno w pierwszym, jak i drugim roku uprawy powodują choroby pochodzenia grzybowego. Źródłem pierwotnej infekcji większości z nich są nasiona, z którymi grzyby patogeniczne przenoszą się na rośliny potomne, wywołując wiele chorób infekcyjnych. Należą do nich przede wszystkim alternarioza naci i czarna zgnilizna korzeni, mączniak prawdziwy oraz zgnilizna twardzikowa, a także choroby bakteryjne. Są one przyczyną spadku plonów oraz jakości nasion. Duże straty i wypadanie roślin w drugim roku uprawy powodują patogeny glebowe.

Choroby grzybowe

Alternarioza naci marchwi (czarna plamistość liści) i czarna zgnilizna korzeni (*Alternaria dauci*, *A. radicina*) – powszechnie występująca choroba grzybowa, **powodująca największe straty na plantacjach nasiennych.** Patogen poraża liście marchwi (nac), które tracą właściwości asymilacyjne, co wpływa na obniżenie jakości i wielkości plonu korzeni. Na liściach i ogonkach liściowych pojawiają się początkowo drobne brązowo czarne plamy, które w późniejszym okresie rozwoju choroby zlewają się ze sobą. Porażeniu ulegają zwykle najstarsze liście. W przypadku wczesnego i silnego porażenia następuje przedwczesne zasychanie naci i znaczne obniżenie plonu. W warunkach niższych temperatur i wysokiej wilgotności na liściach mogą być widoczne zarodniki konidialne grzyba. Silnie porażone i obumarłe liście uniemożliwiają zbiór mechaniczny korzeni. Przy porażeniu naci w II roku uprawy marchwi na nasiona, następuje zamieranie korzeni w okresie tworzenia się kwiatostanów i wiązania nasion na roślinach matecznych. Porażone nasiona są pierwotnym źródłem infekcji na plantacjach marchwi w



Fot.15. Nac marchwi porażona przez *Alternaria dauci*

pierwszym roku uprawy. Patogen może być także sprawcą zgorzeli siewek w okresie wschodów. Oprócz marchwi poraża pietruszkę i seler oraz inne gatunki roślin.

Profilaktyka i zwalczanie. Zasadniczą metodą ograniczenia choroby jest co najmniej 4 letnia przerwa w uprawie roślin żywicielskich, uprawa marchwi na glebach zdrenowanych o dobrej strukturze, głębokie zaorywanie pozostałych po zbiorze resztek liści. Nie wskazane jest także częste deszczowanie roślin latem. Nasiona przeznaczone do wysiewu powinny być zdrowe i przedsewnie zaprawione zaprawami biologicznymi. Środki biologiczne zarejestrowane do ochrony marchwi przed chorobami w uprawach ekologicznych zestawiono w tabeli 2. Dobre wyniki i stymulację odporności roślin na chorobę osiąga się również po dolistnej aplikacji już w pierwszym roku uprawy biostymulatora Tytanit (od czasu utworzenia rozety liściowej z częstotliwością 10-14 dni - aż do zbiorów korzeni), natomiast w drugim roku uprawy – stosując opryski poczynając od wytworzenia pędów nasiennych aż do zbiorów nasion. Zaleca się także stosowanie preparatów krzemowych bardzo korzystnie wpływających na wigor i zdrowotność roślin.

Mączniak prawdziwy (*Erysiphe heraclei*) – groźna choroba plantacji nasiennych



Mączniak prawdziwy baldaszkowatych

Fot.16. Studziński A.

marchwi, pochodzenia grzybowego. Patogen powoduje spadek jakości nasion i ich wartości siewnej. Powszechnie występuje na marchwi, pietruszce i cykorii, pod koniec okresu wegetacji roślin. Biały mączysty nalot grzybni z zarodnikami pojawia się u marchwi na górnej stronie blaszki liściowej, baldachach i łodygach nasienników. Liście ulegają chlorozie i stopniowo zamierają. Przy dużym nasileniu choroby, zwłaszcza podczas chłodniejszych i wilgotnych dni może nastąpić wtórne zakażenie przez inne grzyby i bakterie patogeniczne. Grzyb atakuje w okresach ciepłych i suchych, lecz do zakażenia roślin niezbędny jest krótki okres zwilżenia liści, występujący podczas nocnych i porannych mgieł. Zimuje w resztkach roślin z rodziny selerowatych. Patogen może być



Fot.17. Mączniak prawdziwy na naci marchwi

również przenoszony z nasionami.

Profilaktyka i zwalczanie Zapobieganie chorobie polega na unikaniu przenawożenia azotem, w razie długotrwałej suszy stosowanie nawadniania, unikanie uprawy roślin w zbyt dużym zagęszczeniu. Dobre efekty w ograniczaniu infekcji na ekologicznych plantacjach nasiennych marchwi można uzyskać stosując opryskiwanie roślin biostymulatorami odporności na choroby i warunki stresowe. W okresach największego zagrożenia chorobą można stosować preparaty dopuszczone w rolnictwie ekologicznym według zalecanych dawek (tabela 2).

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*) – patogen powoduje największe straty podczas przechowywania korzeni. Na korzeniach marchwi w miejscu porażenia pojawia się biały, puszysty nalot grzybni. Po dłuższym czasie na białej grzybni pojawiają się czarne, twarde grudki wielkości 2-5 mm., będące formami przetrwalnikowymi grzyba – sklerocjami, które mogą zalegać w glebie przez wiele lat. W obrębie plam tkanka staje się miękka i gnije, powodując bardzo nieprzyjemny zapach. Zgnilizna twardzikowa szybko rozprzestrzenia się



Fot.18. Studziński A

roślin żywicielskich zgnilizny twardzikowej należy stosować kilkuletnią przerwę w uprawie. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się zapobiegawczo stosując odpowiednie środki ochrony roślin (tabela 2).

podczas przechowywania na korzenie marchwi stykające się z chorymi korzeniami. Sklerocja, a także fragmenty grzybni zimują w glebie i na martwych szczątkach, stanowiąc źródło infekcji w przyszłym sezonie.

Profilaktyka i zwalczanie - należy sukcesywnie zwalczać chwasty, co obniża ryzyko wystąpienia choroby, stosować prawidłowe zmianowanie roślin, uwzględniając dobre przedplony dla marchwi: cebulę, pomidory, szpinak, zboża i kukurydzę. Nie należy marchwi uprawiać po sałacie, fasoli, ogórkach i późnych odmianach kapusty. Zaleca się natychmiast schładzać korzenie marchwi po zbiorze, utrzymywać stałą temperaturę i wilgotność w czasie przechowywania. Należy również dokładnie myć maszyny rolnicze, co zapobiega przenoszeniu chorób na pola jeszcze nie zainfekowane. Na dużych plantacjach stosuje się głębokie przyorywanie resztek poźniowych, co wspomaga i przyspiesza ich rozkład. W uprawie

Rizoktonioza marchwi (*Rizoctonia carotae*) – grzyb poraża marchew najczęściej w okresie



Fot.19. Korzenie marchwi porażone
Rizoctonia carotae

pozbiorczym i w czasie przechowania korzeni. Początkowo powstają małe zagłębienia, pokryte zwartą, białawą grzybnią. W miarę upływu czasu zagłębienia powiększają się, grzybnia stopniowo żółknie i na jej powierzchni pojawiają się brązowo-czarne sklerocja (forma przetrwalnikowa grzyba). Nalot grzybni jest trudny do usunięcia nawet podczas mycia, a po jego usunięciu widoczne są czarne kraterowe zagłębienia. Zarodniki przetrwalnikowe (sklerocja) mają zdolność do kilkuletniego zalegania w glebie.

Profilaktyka i zwalczanie - należy przestrzegać prawidłowego zmianowania i higieny w przechowalniach, chłodniach i miejscach składowania marchwi. Do przechowania używać wydezynfekowanych skrzyniopalet. Unikać wahań temperatury podczas przechowania.

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*) – grzyb jest typowym polifagiem, pasożytującym na wielu



Fot.20. *Botrytis cinerea* na
korzeniach marchwi

gatunkach roślin uprawnych. Rozwija się w szerokim zakresie temperatur, ale najlepiej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 15-20°C. *Botrytis cinerea* powoduje także zgorzel siewek. Porażeniu ulegają różne nadziemne części roślin, które stają się brunatne i gniją. Stanowi potencjalne zagrożenie w okresie długotrwałego przechowywania marchwi. Początkowo na korzeniach tworzą się wodniste, lekko zagłębione plamy bez nalotu grzybni. W trakcie przechowywania wrażliwość korzeni wzrasta i na tkankach pojawia się szara grzybnia z czarnymi sklerocjami (forma przetrwalnikowa grzyba). Przy niższej temperaturze i wysokiej wilgotności powietrza nalot grzybni może być biały z tworzącymi się sklerocjami. Porażone korzenie gniją, tworząc ogniska gnicia dla sąsiednich korzeni. Grzyb zasiedla glebę, resztki roślinne pozostawione na opakowaniach i innych miejscach. Inwazja grzyba odbywa się najczęściej w końcowym

okresie wegetacji, poprzez zamierające tkanki liści, uszkodzenia przez owady i mechaniczne podczas zbioru. Źródłem zakażenia może być również materiał siewny, z którym przenoszą się grzyby. Optymalna temperatura rozwoju grzyba wynosi 5-20°C, jednak do masowego gnicia korzeni może dochodzić nawet w temperaturze 0°C.

Profilaktyka i zwalczanie – podstawową metodą zapobiegania występowaniu choroby jest przeprowadzenie zbioru w czasie bezdeszczowej pogody i dobre osuszenie po oczyszczeniu z liści i gleby. Do przechowania należy przeznaczyć wyłącznie zdrowe i nieuszkodzone mechanicznie korzenie. Patogen przenosi się z nasionami, dlatego zaleca się wysiewać zdrowy materiał siewny lub nasiona zaprawione biologicznie.

Choroby bakteryjne

Bakteryjna plamistość marchwi (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*) - choroba atakuje najczęściej w okresach wysokiej temperatury i wilgotności powietrza. Na całej powierzchni liści a zwłaszcza na ich brzegach powstają nieregularne brązowo brunatne plamy, otoczone początkowo wodnistą obwódką. Plamy pojawiają się także na ogonkach liściowych. Plamy stopniowo zasychają i widoczna jest wokół nich żółtawa obwódka. Uszkodzone liście stopniowo zasychają, co stanowi poważne utrudnienie przy kombajnowym zbiorze korzeni. Bakterie w okresach wilgotnej i deszczowej pogody roznoszone są przez wiatr i wodę na duże odległości. Sprawca choroby może być także przenoszony przez wiele gatunków owadów.

Profilaktyka i zwalczanie - należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin co 3-4 lata. W miarę zagrożenia można stosować dozwolone w rolnictwie ekologicznym środki ochrony marchwi.

Mokra zgnilizna korzeniowych (*Erwinia carotovora*) - bakteria powoduje masowe mokre gnicie korzeni. Gniciu korzeni towarzyszy typowy dla tej choroby nieprzyjemny zapach. Porażone bakterią tkanki zamieniają się w szklisto, półpłynną masę, pokrytą cienką warstwą epidermy. Do zakażenia roślin w warunkach polowych dochodzi w okresach długotrwałego uwilgotnienia gleby. W większości przypadków silne objawy choroby występują podczas długotrwałego przechowania marchwi w warunkach wysokiej wilgotności otoczenia oraz w trakcie transportu. Bakteria rozprzestrzenia się masowo w glebie, w której pozostały zakażone resztki roślinne. Sprawca choroby wnika do korzeni poprzez uszkodzenia mechaniczne.

Profilaktyka i zwalczanie - należy unikać uszkodzeń mechanicznych marchwi podczas zbioru i transportu. Chronić marchew przed szkodnikami uszkadzającymi korzenie np. polysnicą marchwianką, rolnicami, drutowcami. Po umyciu należy korzenie umieścić niezwłocznie w niskiej temperaturze przechowania. W trakcie mycia korzeni należy często zmieniać wodę. Nie uprawiać marchwi na glebach ciężkich, zlewnych i nieprzepuszczalnych.

Tabela 2. Aktualne środki zarejestrowane do ochrony marchwi przed chorobami w uprawach ekologicznych (Program Ochrony Roślin Warzywnych, 2023)

Choroba (patogen)	Preparat/dawka	Karencja	Rodzaj i termin zabiegu
Zgorzel siewek Chorobotwórcze mikroorganizmy glebowe przenoszone przez nasiona (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	mikrobiologiczny -Xilon WP (0,25 kg/ha)	0	Aplikacja doglebowa (zmieszanie z podłożem glebowym 0,01 g/l, opryskiwanie podłoża (kielkowniki 0,5 g/m ²) oraz nawadnianie (0,25 kg/ha)
Zgnilizna twardzikowa (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	mikrobiologiczny – Contans WG (0,8 g/ m ² 8 kg/ha)	0	Stosować na 10-30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin. Po oprysku powierzchni gleby, wymieszać na głębokość 10

			cm. Jeden zabieg w sezonie.
Plamistość zgorzelowa (<i>Pythium</i> spp.)	mikrobiologiczny – Serenade ASO (10 l/ha)	0	Preparat stosować zapobiegawczo
Mączniak prawdziwy (<i>Erysiphe heraclei</i>)	Mikrobiologiczne - Serenade ASO (8 l/ha) Nieorganiczne – Siarkol 80 WG, Siarkol 80 WP, Siarkol Bis 80 WG, Siarkol Extra 80 WP, Siarkol 800 SC (1,5 kg/ha) Inne – Limocide (2,4 l/ha) Pesticol (24 ml/100 m ²) Prev-Am (2,4 l/ha) Prev-Bio (2,4 l/ha)	0 7 1 1 1 1	Opryskiwać rośliny profilaktycznie lub interwencyjnie. Choroba groźna w okresach wysokiej temperatury powietrza i niedoboru wody w glebie.
Alternarioza naci Czarna zgnilizna korzeni (<i>Alternaria dauci</i> , <i>A.</i> <i>alternata</i> , <i>A. radicina</i>)	Mikrobiologiczne – Serenade ASO (8 l/ha) Nieorganiczne – Cuprozin Progress (2,0 l/ha)	0 14	Choroba stanowi zagrożenie szczególnie w okresie ciepłego i wilgotnego lata
Inne groźne choroby marchwi – brak zarejestrowanych środków do ich zwalczania			
Sucha zgnilizna korzeni (<i>Fusarium avenaceum</i>)	Nie uprawiać marchwi po kukurydzy i kapuście, na których występowała ta choroba.		
Szara pleśń (<i>Botrytis cinerea</i>)	Grzyb jest polifagiem (poraża wiele gatunków roślin uprawnych). Przenosi się z nasionami, dlatego zaleca się wysiewać zdrowy materiał siewny lub nasiona zaprawione biologicznie.		
Rizoktonioza (<i>Rhizoctonia carotae</i>)	Nie uprawiać marchwi po burakach i ziemniakach.		
Parch zwykły (<i>Streptomyces scabies</i>)	Patogen poraża buraki i ziemniaki, dlatego nie należy uprawiać marchwi po tych roślinach, jeśli były porażone przez parcha.		
Mokra zgnilizna korzeniowych (<i>Pectobacterium carotovorum</i> sp. <i>carotovorum</i>)	Bakteria poraża korzenie podczas wegetacji. Zapobieganie infekcjom polega na wysiewie zdrowych a najlepiej zaprawionych biologicznie nasion marchwi, na glebach lżejszych, przepuszczalnych, bez podeszwy płużnej lub na podwyższonych zagonach. Należy unikać gleb ciężkich, zlewnych i podmokłych. Zaleca się uprawę po takich przedplonach, jak: koniczyna, lucerna, fasola, zboża jare, trawy, kukurydza. Podczas przechowywania korzeni, bakterie rozwijają się w ich wnętrzu, powodując gnicie często niewidoczne na zewnątrz.		

12. Szkodniki marchwi uprawianej na nasiona i ich zwalczanie

Skład gatunkowy szkodliwej i pożytecznej entomofauny zasiedlającej uprawy nasiennej marchwi w systemach ekologicznych oraz zalecenia biologicznej ochrony przed szkodnikami.

W ograniczaniu liczebności szkodników istotną rolę odgrywają czynniki fizjograficzne (ukształtowanie terenu), edaficzne (typ gleby) i klimatyczne (przebieg pogody). Z czynników biotycznych na liczebność fitofagów mają wpływ zmiany populacyjne w obrębie poszczególnych gatunków szkodników (konkurencja międzygatunkowa i wewnątrz gatunkowa) oraz presja i aktywność wrogów naturalnych - pasożytniczych i drapieżnych organizmów. Prowadzone obserwacje wskazują, że wprowadzenie pasów ochronnych (z roślin sorgo), oddzielających doświadczenia od innych upraw i zadrzewień, jak również rozmieszczenie na polu doświadczalnym eko-hoteli, które stanowią schronienie dla wrogów

naturalnych (głównie pasożytniczych błonkówek, drapieżnych chrząszczy i pluskwiaków zimujących w stadium imaginalnym) oraz lokalizacja upraw w otulinie wieloletniej roślinności śródpolnej, będącej siedliskiem gniazdowania ptaków, których głównym pożywieniem są owady i inne drobne bezkręgowce, może skutecznie zniwelować obecność szkodników.

Skład gatunkowy, szkodliwość fitofagów występujących na roślinach marchwi nasiennej

Skład gatunkowy fitofagów przedstawiony w tabeli 3, obejmuje szkodliwą entomofaunę marchwi powszechnie rejestrowaną na przestrzeni wielolecia przez wyspecjalizowane służby ochrony roślin i placówki naukowe na terenie Polski. Monitoring prowadzonych upraw w zakresie pojawu szkodników wskazał, że w sezonie wegetacyjnym uprawy marchwi, nie stwierdzono obecności nowych gatunków szkodników.

W uprawach marchwi stwierdzono dotychczas występowanie ponad 40 gatunków szkodników, wyrządzających straty o znaczeniu ekonomicznym. W tabeli 3 przedstawiono najliczniejsze gatunki zasiedlające uprawy marchwi w I i II roku uprawy, miejsce uszkodzenia roślin i częstość występowania.

Tabela 3. Szkodliwa entomofauna występująca na marchwi w I i II roku uprawy

Gatunek szkodnika	Miejsce uszkodzenia	Częstość występowania
Pluskwiaki		
Bawełnica topolowo marchwiana (<i>Pemphigus phenax</i>)	korzenie	A
Golanica zielonka (<i>Trioza viridula</i>)	liście	B
Mszyca burakowa (<i>Aphis fabae</i>)	liście	C
Mszyca wierzbowo podagrycznikowa (<i>Cavariella aegopodi</i>)	liście	B
Zmienik lucernowiec (<i>Lygus rugulipennis</i>)	kwiatostany (baldachy)	C
Chrząszcze		
Drutowce (<i>Agriotes</i> spp.)	korzenie	C
Motyle		
Rolnice (<i>Agrotis</i> spp.)	korzenie	B
Muchówki		
Połyśnica marchwianka (<i>Chamaepsila rosae</i>)	korzenie	A

A - gatunki stanowiące stałe zagrożenie w uprawie

B – gatunki stwarzające okresowe zagrożenia

C – gatunki występujące sporadycznie

Przebieg pogody w sezonie wegetacyjnym uprawy marchwi nie sprzyjał liczniejszemu występowaniu szkodliwej entomofauny typowej dla rejonów uprawy marchwi nasiennej w naszym kraju. Z przedstawionych w tabeli 3 gatunków, na polu doświadczalnym w okresie sierpnia aż do zakończenia wegetacji wystąpiła bawełnica topolowo-marchwiana. Liczebność jej populacji nie przekraczała progu zagrożenia. Notowano nieliczne imagines połyśnicy marchwianki odłowione na żółte tablice lepowe. Nie stanowiła ona zagrożenia dla omawianej uprawy. Sporadycznie notowano obecność zmieników, zwłaszcza zmienika lucernowca, w okresie wykształcania pędów kwiatostanowych i kwitnienia marchwi. Nie stwierdzono, też obecności szkodników glebowych (drutowce, rolnice).

Monitorowanie szkodników

Skuteczna ochrona określonej uprawy opiera się na stałym monitorowaniu plantacji sygnalizującej nalot i zasiedlanie roślin przez szkodniki. Należy stosować pułapki

feromonowe, głównie żółtą pułapkę lepową, odławiającą połyśnicę marchwiankę. Podstawą oceny opłacalności wykonania zabiegu ochrony jest określenie progu zagrożenia. Jest to taka liczba szkodników lub stopień uszkodzenia rośliny, przy którym opłaca się wykonać zabieg zwalczania, ponieważ koszty zabiegu nie przekraczają przewidywalnych strat. Próg zagrożenia pozwala na precyzyjne określenie terminu wykonania zabiegu ochronnego.

Tabela 4. Progi zagrożenia dla gatunków szkodników występujących w uprawach marchwi nasiennej

Gatunek szkodnika	Próg zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Połyśnica marchwianka	do 4 żółtych tablic lepowych, z brzegu plantacji: odłowienie powyżej 1 muchówki przez kolejne 3 dni	Maj oraz lipiec, sierpień	larwa
Bawelnica topolowo – marchwiana	1 kolonia bawełnic („biała wata”) na 0,5 m.b. rzędu uprawy od strony topól*	od połowy lipca do połowy sierpnia	owad dorosły, larwa
Szkodniki glebowe			
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m ² uprawy***	kwiecień - wrzesień	gąsienica
Drutowce	do 6 drutowców na 1 m ² uprawy do głębokości 20 cm***	kwiecień - wrzesień	larwa
Pędraki	do 10 pędraków na 1m ² uprawy do głębokości 20 cm***	kwiecień – wrzesień	larwa

*liczba obserwacji : od 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy

** dwie pułapki ustawione na brzegach plantacji od strony zakrzewień lub rowu

*** wykonanie analizy w 2-3 miejscach

Metody zapobiegające nadmiernemu wzrostowi populacji szkodników marchwi

Metoda profilaktyczna opiera się na wprowadzeniu płodozmianu najlepiej z roślin strukturotwórczych w I i II roku uprawy marchwi na nasiona. Oprócz szkodników, skuteczne są wówczas eliminowane patogeny m.in. *Fusarium* i *Pythium* spp. W okresie wzrostu roślin zaleca się kilkakrotne wykonanie uprawek mechanicznych gleby, zabiegów pielęgnacyjnych w międzyrzędziach, głównie zwalczania chwastów.

Metoda interwencyjna. Zabiegi zwalczania szkodników marchwi należy przeprowadzać w okresie bezpośredniego zagrożenia uprawy przez szkodniki w oparciu o tzw. progi zagrożenia. Do zwalczania interwencyjnego szkodników należy wykorzystywać środki ochrony (bioinsektycydy) zarejestrowane do zwalczania szkodników w gospodarstwach ekologicznych (corocznie aktualizowane). Zestawiono je w tabeli 5.

Tabela 5. Aktualne środki zarejestrowane do ochrony marchwi przed szkodnikami w uprawach ekologicznych (Program Ochrony Roślin Warzywnych, 2023 r.)

Gatunek szkodnika	Środek i dawka	Karencja (dni)	Sposób sygnalizacji, progi zagrożenia, termin stosowania
MSZYCE: Mszyca wierzbowo – marchwiowa Mszyca marchwiowa pędowa Mszyca marchwiana ondulująca Mszyca głogowo - marchwiana	Afik (0,2%) - polisacharyd Emulpar 940 EC (0,9%) – olej roślinny Fitter (7,5 l/ha) – kwas tłuszczowy Siltac EC (0,12-0,15%) – polimer silikonowy	0 0 1 0	Lustracja roślin: pierwsze kolonie mszyc na pierwszych liściach. Preparat Fitter stosować niezwłocznie po pojawieniu się mszyc, wykonywać zabiegi co 7 dni (max 9 zabiegów); Siltac EC – nie należy stosować nocą i nad ranem. Najlepiej zabiegi wykonywać w warunkach umożliwiających szybkie wysychanie cieczy.
POLYŚNICA MARCHWIANKA			Żółte tablice lepowe: odłowienie średnio więcej niż 1 muchówki przez kolejne 3 dni, na 3-4 żółte tablice lepowe rozmieszczone na plantacji
GUZAKI	Wyciągi roślinne NEMguard DE (20 kg/ha) Preparaty wspomagające Bactim Receptor (1-2 kg/ha) Nematado Biocontrol (1 kg/ha)	0 0 0	Wysiew rzędowy: NEMguard DE stosować rzędowo podczas siewu nasion, wyłącznie za pomocą aplikatorów do granulowanych środków ochrony roślin. Bactim Receptor i Nematado Biocontrol stosować zgodnie z etykietą na opakowaniu.
CYSTY MĄTWIKA MARCHWIOWEGO PASOŻYTNICZE NICIENIE GLEBOWE	Wyciągi roślinne NEMguard DE (20 kg/ha)	0	NEMguard DE stosować rzędowo podczas siewu nasion, wyłącznie za pomocą aplikatorów do granulowanych środków ochrony roślin.
ZMIENIK LUCERNOWIEC	Brak zarejestrowanych środków do zwalczania szkodników		Osobniki dorosłe opuszczają miejsca zimowania od marca i przenoszą się na marchew. Największe nasilenie szkodnika przypada na lipiec i sierpień.
GĄSIENICE USZKADZAJĄCE LIŚCIE	Środki bakteryjne: Biobit (0,5-1 kg/ha) DiPel DF (0,5-1 kg/ha)	1 1	Lustracja roślin: stosować jeden z nich w okresie występowania młodszych stadiów rozwojowych gąsienic. Wykonać 1-3 zabiegi, opryskując rośliny nie więcej niż 8 razy w sezonie wegetacyjnym i nie częściej niż co 7 dni. Przy dużym nasileniu szkodnika stosować wyższą z zalecanych dawek

<p>ŚLIMAKI NAGIE: Ślimiki Pomrowiki Pomrowy</p>	<p>Związki nieorganiczne: Ironmax Pro (7 kg/ha) Ironclad (7 kg/ha)</p>	<p>0 0</p>	<p>Lustracja roślin: wykrycie pierwszych ślimaków lub uszkodzonych roślin. Ironmax Pro stosować od 7 dni przed siewem/sadzeniem do fazy 4 liści, jednak nie częściej niż co 5 dni. Ironclad stosować przed wschodami lub po wschodach oraz w późniejszym okresie wegetacji po pojawieniu się ślimaków, nie częściej niż co 7 dni. Maksymalna dawka środka stosowana w ciągu roku może wynosić 28 kg/ha.</p>
--	---	----------------	--

Wrogowie naturalni

W agrocenozach warzywniczych największą rolę w ograniczaniu liczebności populacji szkodników odrywają wrogowie naturalni - pasożytnicze i drapieżne organizmy.

Gatunki roślinożerne przyciągają wiele organizmów zoofagicznych, które w istotny sposób redukują liczebność szkodników na polu, często do poziomu nie wymagającego zabiegów ochronnych. Przyjmuje się, że na polu, wrogowie naturalni zmniejszają liczebność populacji szkodników o 1/3 z ogólnej liczby organizmów roślinożernych.

Na powierzchni gleby między roślinami, w uprawach marchwi notowano obecność epigeicznych gatunków: chrząszczy z rodziny biegaczowatych (skorobieżki, szykonie) i kusakowatych (rydzenice). Natomiast na częściach nadziemnych stwierdzono obecność drapieżnych muchówek z rodziny bzygowatych (*Syrphidae*), rączycowatych (*Tachinidae*), a także pająki sieciowe.

Na polach, agrocenozach warzywnych, z pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (*Ichneumonidae*), męszelkowatych (*Braconidae*) i bleskotkowatych (*Chalcididae*). Przechodzą one swój przedimaginalny cykl rozwojowy wewnątrz organizmu żywiciela, m.in. zmieników, chrząszczy. Z drapieżnych gatunków, najliczniejsze są chrząszcze z rodziny biegaczowatych (*Carabidae*), najczęściej niestrudki (*Bembidion*), skorobieżki (*Amara*), szykonie (*Pterostichus*) i zwinniki (*Trechus*) oraz kusakowate (*Staphylinidae*) – rydzenice (*Aleochara*). Biegaczowate zjadają szkodniki w różnych stadiach rozwojowych: jaja, larwy, poczwarki oraz imagines. Z pozostałych entomofagów pola penetrują: chrząszcze z rodziny biedronkowatych (*Coccinellidae*) i omomiłkowatych (*Cantharididae*), z pluskwiaków: tasznikowate (*Capsidae*) i zażartkowate (*Nabidae*), z muchówek: bzygowate (*Syrphidae*), rączycowate (*Tachinidae*), przyszczarkowate (*Cecidomyiidae*) i łowikowate (*Asylidae*) oraz pająki sieciowe i kosarze. Szkodniki są również zjadane przez inne zwierzęta jak: pajęczaki, drobne gryzonie, krety, jeże i ptaki.

13. Przegląd najważniejszych szkodników marchwi (I i II rok uprawy)

Połyśnica marchwianka



Fot.21. Połyśnica marchwianka i porażone przez nią korzenie marchwi

Największe szkody w produkcji marchwi corocznie powoduje połyśnica marchwianka, bawelnica topolowo-marchwiana oraz rolnice. Groźnym szkodnikiem atakującym rośliny nasienne marchwi w drugim roku uprawy są **zmieniki** (*Lygus* sp.) a głównie **zmienik lucernowiec** (*Lygus rugulipennis*) – wysysający sok z kwiatów a następnie uszkadzający zarodki



nasion, co powoduje obniżenie plonu i zdolności kiełkowania nasion. Z innych szkodników powodujących straty w plonie należy wymienić: **mszyce - wierzbowo-marchwianą** (*Cavariella aegopodii*) i **marchwianą ondulującą** (*Semiaphis dauci*), **pluskwiaka z rodziny miodówkowatych - golanice zielonkę** (*Trioza apicalis*). Tworzą one kolonie i żerują na nadziemnych częściach marchwi. Opanowane rośliny mają słaby przyrost masy korzeni.

Fot.22. Zmieniki (*Lveus* sp.)

wierzbowo marchwiana, żerująca już na wschodach. **Profilaktyka i zwalczanie** polega na okresowym niszczeniu chwastów, szczególnie z rodziny selerowatych. W przypadku masowego wystąpienia golanicy zielonki należy unikać zakładania plantacji w pobliżu drzew szpilkowych w następnym roku. Ważną rolę w ograniczaniu liczebności mszyc spełniają pasożytnicze błonkówki (*Hymenoptera*), biedronki (*Coccinellidae*), larwy muchówek bzygowatych (*Syrphidae*) i larwy złotooków (*Chrysopa vulgaris*).



Fot.23. Mszyca ondulująca na marchwi Fot.24. Mszyca głogowo-marchwiana



Fot.25. Marchew porażona bawełnicą topolowo-marchwianą

Fot.26. Kolonie bawełnicy na bocznych korzeniach

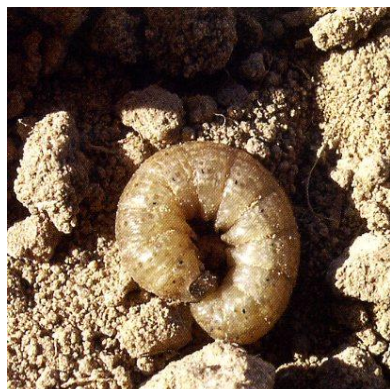


Fot.27. Mszyca wierzbowo – marchwiana



Fot.28. Korzeń marchwi uszkodzony przez

Rolnice (*Agrotinae*). Należą



Fot.29. Gąsienica rolnicy

do szkodników glebowych. Są to motyle (ćmy), których gąsienice (rolnice) żerują na częściach podziemnych roślin. W zależności od gatunku, osiągają one długość od 35 do 50 mm. Posiadają 4 pary odnóży, grube ciało, przeważnie koloru szaro brązowego. Dotknięte, zwijają się w kłębek. Żerują w strefie korzeniowej podgryzając korzenie. **Ochrona.** Niszczenie chwastów, szczególnie kwitnącej gorczycy polnej i komosy białej, które wabią motyle rolnic na pole. Są one głównym źródłem pokarmu tych szkodników w okresie wiosennym i po zbiorze uprawy. Liczebność rolnic ogranicza interwencyjne stosowanie środków biologicznych zawierających bakterie *Bacillus thuringiensis*. Środki te są składnikami przynęt, które rozlewa się w rowki wzdłuż rzędów. Skład przynęty: 0,25 kg preparatu + 0,5 kg cukru + 8 kg otrąb. Składniki te miesza się z 10 l wody.

Podana ilość wystarcza na 25 arów powierzchni pola. Rolnice występują „placowo”, stąd też stosowanie przynęty można ograniczyć do miejsca występowania szkodników. Zabieg wykonuje się tylko w okresie, kiedy są one widoczne na powierzchni ziemi lub są płytko pod ziemią. Bezpośrednio przed zabiegiem, zaleca się wzruszenie gleby za pomocą narzędzi do uprawy międzyrzędowej, ponieważ większość rolnic w czasie dnia ukrywa się płytko pod ziemią (do 10 cm).



Fot.30. Poczwarzka i gąsienica rolnicy
fot. Studziński A.

Zalecenia

1. Coroczna rotacja upraw; stosowanie płodozmianu, który skutecznie eliminuje wiele patogenów pochodzenia bakteryjnego, grzybowego i wirusowego oraz zapobiega nadmiernemu nagromadzeniu szkodliwej zoofauny w ziemi, głównie szkodników glebowych.
2. Wprowadzanie do uprawy odmian bardziej tolerancyjnych na żerowanie szkodników, szybciej regenerujących skutki uszkodzeń, o szybszym okresie dojrzewania nasion.
3. Terminowe wykonywanie prac pielęgnacyjno-ochronnych (kultywatorowanie, podorywki wiosenne i jesienne), ograniczające liczebność szkodników.
4. Stałe zwalczanie chwastów i innych roślin dziko rosnących w uprawie w najwcześniejszych fazach ich wzrostu.
5. Interwencyjne zwalczanie szkodników w okresie przekroczenia progu zagrożenia.
6. Stosowanie biologicznych środków ochrony roślin.
7. Przykaszanie bądź usuwanie roślin dziko rosnących w sąsiedztwie plantacji. Są one rozsadnikiem wielu chorób i szkodników.

14. Akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego

14.1. Przepisy krajowe

- [Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym](#) (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 marca 2010 r.](#) w sprawie jednostek organizacyjnych oceniających i potwierdzających zgodność środków do produkcji ekologicznej z wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego oraz prowadzących wykaz tych środków (Dz.U. Nr 54, poz. 326);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2010 r.](#) w sprawie niektórych warunków produkcji ekologicznej (Dz.U. Nr 56, poz. 348);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 listopada 2010 r.](#) zmieniające rozporządzenie w sprawie jednostek organizacyjnych oceniających i potwierdzających zgodność środków do produkcji ekologicznej z wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego oraz prowadzących wykaz tych środków (Dz.U. Nr 225, poz. 1468);
- [Ustawa z dnia 5 grudnia 2014 r. o zmianie ustawy o rolnictwie ekologicznym](#) (Dz.U. z 2015 r., poz. 55);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 kwietnia 2015 r.](#) w sprawie nabywania uprawnień inspektora rolnictwa ekologicznego (Dz.U. z 2015 r., poz. 742);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 maja 2015 r.](#) w sprawie ogólnych odstępstw od warunków produkcji ekologicznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 799);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 17 sierpnia 2015 r.](#) w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz.U. z 2015 r., poz. 1429);

- [Ustawa z dnia 10 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych oraz niektórych innych ustaw](#) (Dz.U. 2016 poz. 1001);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 czerwca 2016 r.](#) zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz.U. z 2016 r., poz. 914);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzaju opakowań materiału siewnego roślin rolniczych i warzywnych, sposobu ich zabezpieczania oraz szczegółowego sposobu etykietowania i plombowania 16 maja 2017r. (Dz. U 2017 poz. 1031);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 sierpnia 2017 r.](#) zmieniające rozporządzenie w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz.U. z 2017 r., poz. 1697);
- [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 września 2017 r.](#) zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów nieprawidłowości lub naruszeń przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego i minimalnych środków, jakie jednostki certyfikujące są obowiązane zastosować w przypadku stwierdzenia wystąpienia tych nieprawidłowości lub naruszeń w ramach kontroli w rolnictwie ekologicznym (Dz.U. z 2017 r., poz. 1761);
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 sierpnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania "Rolnictwo ekologiczne" objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020;
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie danych dotyczących wyników przeprowadzonych analiz (Dz.U. z 2019 r., poz. 167);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 maja 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2019 r. poz. 1067);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz. U. z 2019 r., poz. 1315);
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2020 r., poz. 1324);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2021 r. poz. 334)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 20 marca 2023 r. w sprawie laboratoriów urzędowych i krajowych laboratoriów referencyjnych do celów przeprowadzania analiz, badań i diagnostyki laboratoryjnej w ramach produkcji w rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2023 r. poz. 671);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2023 r. w sprawie wzorów formularzy wykazów producentów, którzy spełnili określone wymagania dotyczące produkcji ekologicznej, szczegółowych informacji zawartych w tych wykazach oraz szczegółowej formy, w jakiej te wykazy są sporządzane (Dz. U. poz. 1107);
- Ustawa z dnia 23 czerwca 2022 r. o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej (Dz. U. z 2022 r., poz. 1370);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie warunków produkcji ekologicznej w zakresie pozostawionym do określenia przez państwo członkowskie Unii Europejskiej lub właściwy organ państwa członkowskiego Unii Europejskiej (Dz. U. poz. 1442).

14.2. Przepisy unijne

- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli;
- [Rozporządzenie Komisji \(WE\) nr 1235/2008](#) (tekst pierwotny) z dnia 8 grudnia 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich;
- [Rozporządzenie Komisji \(WE\) nr 1254/2008](#) z dnia 15 grudnia 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli;
- [Rozporządzenie Komisji \(UE\) nr 271/2010](#) z dnia 24 marca 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do unijnego logo produkcji ekologicznej;
- [Rozporządzenie wykonawcze Komisji \(UE\) nr 392/2013](#) z dnia 29 kwietnia 2013 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 w odniesieniu do systemu kontroli produkcji ekologicznej;
- [Rozporządzenie wykonawcze Komisji \(UE\) 2015/931](#) z dnia 17 czerwca 2015 r. w sprawie zmiany i sprostowania rozporządzenia (WE) nr 1235/2008 ustanawiającego szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich;
- [Rozporządzenie wykonawcze Komisji \(UE\) 2016/2273](#) z dnia 8 grudnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- [Rozporządzenie wykonawcze Komisji \(UE\) 2017/2329 z dnia 14 grudnia 2017 r.](#) zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1235/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz. U. L 150 z 14.06.2018 r.);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/427 z dnia 13 stycznia 2020 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do niektórych szczegółowych przepisów dotyczących produkcji produktów ekologicznych (Dz. U. L 87 z 23.03.2020 r.);
- Dziennik Urzędowy UE L41 Rocznik 63 z dnia 13 lutego 2020. Zmiana dyrektywy 93/61/EWG Załącznik V. RNQP w odniesieniu do materiału rozmnożeniowego i nasadzeniowego warzyw;
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/464 z dnia 26 marca 2020 r. ustanawiające szczegółowe zasady dotyczące stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848, w odniesieniu do dokumentów niezbędnych w celu uznania z mocą wsteczną okresów do celów konwersji, produkcji produktów ekologicznych oraz informacji, które mają być dostarczane przez państwa członkowskie (Dz. U. L 98 z 31.03.2020 r.);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/977 z dnia 7 lipca 2020 r. wprowadzające odstępstwa od rozporządzeń (WE) nr 889/2008 i (WE) nr 1235/2008 w odniesieniu do kontroli produkcji produktów ekologicznych w związku z pandemią COVID-19;

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/1794 z dnia 16 września 2020 r. zmieniające część I załącznika II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do stosowania materiału rozmnożeniowego roślin w okresie konwersji i nieekologicznego materiału rozmnożeniowego roślin;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/2146 z dnia 24 września 2020 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wyjątkowych zasad produkcji w przypadku produkcji ekologicznej;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/642 z dnia 30 października 2020 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do niektórych informacji, które należy przedstawić na znakowaniu produktów ekologicznych (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/1667 z dnia 10 listopada 2020 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2020/977 w odniesieniu do okresu stosowania środków tymczasowych w zakresie kontroli produkcji produktów ekologicznych;
- Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/1693 z dnia 11 listopada 2020 r. zmieniającego rozporządzenie (UE) 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do daty rozpoczęcia jego stosowania oraz niektórych innych dat, o których mowa w tym rozporządzeniu;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/269 z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2020/427 w odniesieniu do daty rozpoczęcia stosowania zmian niektórych szczegółowych przepisów dotyczących produkcji produktów ekologicznych w załączniku II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2042 z dnia 11 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2020/464 w odniesieniu do daty rozpoczęcia jego stosowania oraz niektórych innych dat mających znaczenie dla stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/771 z dnia 21 stycznia 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 przez ustanowienie szczegółowych kryteriów i warunków dotyczących sprawdzania dokumentacji rozliczeniowej w ramach kontroli urzędowych w zakresie produkcji ekologicznej oraz kontroli urzędowych grup podmiotów (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/279 z dnia 22 lutego 2021 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie kontroli i innych środków zapewniających identyfikowalność i zgodność w produkcji ekologicznej oraz znakowania produktów ekologicznych (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1006 z dnia 12 kwietnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wzoru certyfikatu poświadczającego zgodność z przepisami dotyczącymi produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1189 z dnia 7 maja 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do produkcji i obrotu materiałem rozmnożeniowym roślin z organicznego materiału heterogenicznego poszczególnych rodzajów lub gatunków (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/772 z dnia 10 maja 2021 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2020/977 w odniesieniu do środków tymczasowych związanych z kontrolami produkcji produktów ekologicznych, w szczególności w odniesieniu do okresu stosowania (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1342 z dnia 27 maja 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do przepisów dotyczących informacji, które mają być przekazywane przez państwa trzecie oraz organy kontrolne i jednostki certyfikujące do celów nadzoru nad ich uznawaniem na mocy art. 33 ust. 2 i 3 rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w przypadku przywożonych produktów

ekologicznych, oraz do przepisów dotyczących środków, jakie należy przyjąć w ramach sprawowania tego nadzoru;

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1691 z dnia 12 lipca 2021 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wymogów dotyczących zachowania dokumentacji przez podmioty prowadzące produkcję ekologiczną (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1697 z dnia 13 lipca 2021 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do kryteriów uznania organów kontrolnych i jednostek certyfikujących właściwych do przeprowadzania kontroli produktów ekologicznych w państwach trzecich oraz kryteriów cofnięcia uznania tych organów i jednostek certyfikujących (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1698 z dnia 13 lipca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 o wymogi proceduralne dotyczące uznawania organów kontrolnych i jednostek certyfikujących właściwych do przeprowadzania kontroli podmiotów i grup podmiotów certyfikowanych jako ekologiczne oraz produktów ekologicznych w państwach trzecich, a także o zasady nadzoru nad nimi i ich kontroli oraz innych działań, które mają być prowadzone przez te organy kontrolne i jednostki certyfikujące (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1165 z dnia 15 lipca 2021 r., zezwalające na stosowanie niektórych produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustanawiające ich wykazy;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2305 z dnia 21 października 2021 r. w sprawie uzupełnienia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 przepisami określającymi, w jakich przypadkach i na jakich warunkach produkty ekologiczne i produkty w okresie konwersji są zwolnione z kontroli urzędowych w punktach kontroli granicznej, i dotyczącymi miejsca kontroli urzędowych takich produktów oraz w sprawie zmiany rozporządzeń delegowanych Komisji (UE) 2019/2123 i (UE) 2019/2124;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2306 z dnia 21 października 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 o przepisy dotyczące kontroli urzędowych w odniesieniu do przesyłek produktów ekologicznych i produktów w okresie konwersji przeznaczonych do przywozu do Unii oraz o przepisy dotyczące świadectwa kontroli (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/2307 z dnia 21 października 2021 r. ustanawiające przepisy dotyczące dokumentów i powiadomień wymaganych w przypadku produktów ekologicznych i produktów w okresie konwersji przeznaczonych do przywozu do Unii (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1935 z dnia 8 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/723 w odniesieniu do informacji i danych dotyczących produkcji ekologicznej oraz znakowania produktów ekologicznych przekazywanych za pomocą wzoru formularza;
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/2325 z dnia 16 grudnia 2021 r. ustanawiające, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848, wykaz państw trzecich oraz wykaz organów kontrolnych i jednostek certyfikujących, które zostały uznane na podstawie art. 33 ust. 2 i 3 rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 do celów przywozu produktów ekologicznych do Unii;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2022/474 z dnia 17 stycznia 2022 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do szczegółowych wymogów dotyczących produkcji i stosowania siewek nieekologicznych, siewek w okresie konwersji i siewek ekologicznych oraz innego materiału przeznaczonego do reprodukcji roślin (Tekst mający znaczenie dla EOG);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2022/2047 z dnia 24 października 2022 r. w sprawie sprostowania rozporządzenia wykonawczego (UE) 2021/2325 w odniesieniu do uznawania niektórych organów kontrolnych i jednostek certyfikujących do celów przywozu produktów ekologicznych do Unii;

- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2022/2049 z dnia 24 października 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2021/2325 w odniesieniu do uznawania niektórych organów kontrolnych i jednostek certyfikujących do celów przywozu produktów ekologicznych do Unii;
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/207 z dnia 24 listopada 2022 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wzoru certyfikatu poświadczającego zgodność z przepisami dotyczącymi produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG).

15. Literatura

1. Babik I., Kaniszewski S. 2005. Ekologiczne metody uprawy warzyw. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
2. Janas R. 2009. Możliwości wykorzystania Efektywnych Mikroorganizmów w ekologicznych systemach produkcji roślin uprawnych. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 3(65): 111-119.
3. Janas R., Sobolewski J. 2009. Możliwości wykorzystania nowych środków biologicznych w ochronie nasiennych roślin ogrodnich przed chorobami. Symp. Nauk. „ Nowe Osiągnięcia w Biologicznej Ochronie Roślin przed Chorobami. Bydgoszcz-Ciechocinek, 28-29.05. 2009: 63-65.
4. Janas R., Szwejda J. 2021. Wizytowali gospodarstwa ekologiczne. *Warzywa i Owoce Miękkie*. 10: 68-70.
5. Janas R., Szwejda J. 2021. Ekologiczna uprawa warzyw. *Warzywa i Owoce Miękkie*. 10-11:42-44.
6. Janas R., Wojska A., Traczyk K. 2021-2022. Sprawozdania: Zadania celowego 7.3. Opracowanie ekologicznych metod produkcji wybranych gatunków nasiennych roślin warzywnych jednorocznych i dwuletich o zwiększonym potencjale plonotwórczym oraz przyjaznej środowisku kompleksowej technologii produkcji nasion o wysokiej jakości i zdrowotności – finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
7. Kibler M. 2009. Ekologiczna uprawa warzyw polowych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu. www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne.
8. Kibler M. 2010. Uprawa warzyw na różnych typach ściółek. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
9. Kibler M. 2011. Uprawa marchwi w gospodarstwie ekologicznym. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
10. Korohoda J. 1974. Produkcja nasion roślin warzywnych. PWRiL. Warszawa.
11. Studziński A., Kagan F., Sosna Z. 1987. Atlas chorób i szkodników roślin warzywnych. PWRiL. Warszawa.
12. Robak J., Szwejda J. 2008. Warzywa korzeniowe – marchew, pietruszka, seler, burak ćwikłowy. Najgroźniejsze choroby i szkodniki. Hortpress, Sp. z o.o.
13. Tyburski J., Studzińska B. 2013. Ekologiczna uprawa warzyw.