



PAŃSTWOWA INSPEKCJA OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA
GŁÓWNY INSPEKTORAT

<http://www.piorin.gov.pl>

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI

Zatwierdził

na podstawie art. 5 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin
(Dz.U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94 z późn. zmianami)

Adam Zych

Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa



Warszawa, lipiec 2005 r.



Zatwierdzam

Opracowanie zbiorowe zespołu
Instytutu Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach
pod kierunkiem:
Franciszka Adamickiego
Bożeny Nawrockiej

Zespół autorów:
Prof. dr hab. Franciszek Adamicki
Prof. dr hab. Adam Dobrzański
Dr Kazimierz Felczyński
Prof. dr hab. Józef Robak
Prof. dr hab. Jerzy Szwejda

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
I. PRZYGOTOWANIE STANOWISKA I ZAKŁADANIE PLANTACJI	4
1. Wymagania klimatyczne i glebowe.....	4
2. Wybór stanowiska oraz przedplony i zmianowanie	4
3. Uprawa roli	5
4. Dobór odmian	6
5. Terminy siewu i metody uprawy	6
II. NAWOŻENIE GLEBY	8
1. Odczyn gleby.....	8
2. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe.....	8
III. ZABIEGI PIELEGNACYJNE	10
IV. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	11
1. Chwasty.....	12
1.1 Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi.....	13
1.2 Dobór herbicydów i terminy ich stosowania	14
2. Choroby.....	15
3. Szkodniki	19
V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE MARCHWI	22
1. Czynniki wpływające na przechowywanie marchwi	23
2. Zbiór marchwi	23
3. Warunki przechowania	24
4. Traktowanie korzeni marchwi przed przechowywaniem.....	25
5. Sposoby przechowywania	25
5.1 Kopcowanie marchwi	25
5.2 Przechowywanie w dużych kopcach ziemnych.....	26
5.3 Przechowywanie w kopcach technicznych.....	26
5.4 Przechowywanie w przechowalniach	27
5.5 Przechowywanie w chłodniach	27
TABELE ODMIAN I ŚRODKÓW ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE MARCHWI. 29	
Tabela 1. Przykładowe odmiany marchwi polecane do uprawy integrowanej.	29
Tabela 2. Terminy i dawki stosowania zalecanych herbicydów	30
Tabela 3. Środki i zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed chorobami.....	32
Tabela 4. Środki i zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed szkodnikami.....	33

WSTĘP

Integrowana Produkcja (IP) stanowi system gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą Integrowanej Produkcji jest, zatem otrzymanie satysfakcjonujących producenta i konsumenta plonów między innymi warzyw uzyskiwanych w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. Strategia jej jest bardziej skomplikowana niż powszechnie stosowanej produkcji metodami konwencjonalnymi. W możliwie największym stopniu wykorzystuje się w procesie Integrowanej Produkcji naturalne mechanizmy biologiczne wspierane poprzez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin.

W nowoczesnej technologii produkcji rolniczej stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest konieczne i niezmiernie korzystne, ale niekiedy może powodować zagrożenie dla środowiska. W Integrowanej Produkcji natomiast, szczególną uwagę przywiązuje się do zmniejszenia roli środków ochrony roślin, stosowanych dla ograniczenia agrofagów do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym, nawozów i innych niezbędnych środków potrzebnych do wzrostu i rozwoju roślin, aby tworzyły one system bezpieczny dla środowiska, a jednocześnie zapewniały uzyskanie plonów o wysokiej jakości, wolnych od pozostałości substancji uznanych za szkodliwe (metale ciężkie, azotany, środki ochrony).

Wszystkie zasady dotyczące Integrowanej Produkcji mieszczą się w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) a jedną z ważniejszych jest integrowana ochrona roślin. W integrowanej ochronie metody biologiczne, fizyczne i agrotechniczne są preferowanymi sposobami regulowania poziomu zagrożenia chorobami, szkodnikami i chwastami. Powinna ona stwarzać uprawianym roślinom optymalne warunki wzrostu i rozwoju, a chemiczne metody powinny być stosowane tylko wtedy, gdy nastąpi zachwianie równowagi w ekosystemie lub, gdy stosując inne polecane w integrowanej ochronie metody nie dają zadowalających rezultatów. Stosowanie środków chemicznych powinno być prowadzone w oparciu o zasadę „tak mało, jak to jest możliwe i tak dużo jak tego wymaga sytuacja”.

Szczególna rola ochrony roślin w Integrowanej Produkcji została podkreślona w przyjętych w Polsce regulacjach prawnych, zgodnie, z którymi całokształt działań w tym zakresie nadzoruje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Przepisy dotyczące IP są ujęte w następujących dokumentach:

- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003, o ochronie roślin, (Dz. U z 2004 r. Nr 11, poz. 94, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r., w sprawie integrowanej produkcji, (Dz. U 2004, Nr 178, poz. 1834),

W wymienionych przepisach określono zasady uzyskania certyfikatu Integrowanej Produkcji, sposób przeprowadzania szkoleń i kontroli upraw. Do wszystkich czynności kontrolnych w zakresie IP upoważnione są inspektoraty ochrony roślin i nasiennictwa. Jednym z elementów okresowej kontroli jest dokonywanie przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń i pomieszczeń wykorzystywanych w integrowanej produkcji, pobieranie prób roślin, materiału siewnego i środków ochrony w celu poddania ich analizom laboratoryjnym oraz sprawdzenie prawidłowości prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej integrowanej produkcji danego gatunku warzyw. Producent prowadzący IP ma obowiązek dokumentowania na bieżąco swojej działalności, obejmującej wszystkie zabiegi agrotechniczne z ochroną roślin włącznie w Notatniku Integrowanej Produkcji. Producenci po otrzymaniu certyfikatu mają prawo oznaczać swoje produkty, zastrzeżonym znakiem (logo) Integrowanej Produkcji. Warzywa wytwarzane wg zasad Integrowanej Produkcji cieszą się na rynku większym popytem i gwarantują wyższe dochody. W najbliższych latach eksport warzyw, sprzedaż hurtowa i detaliczna oraz dla przemysłu staną się niemożliwe bez certyfikatu.

I. PRZYGOTOWANIE STANOWISKA I ZAKŁADANIE PLANTACJI

1. WYMAGANIA KLIMATYCZNE I GLEBOWE

Optymalna temperatura dla wzrostu i rozwoju marchwi mieści się w granicach 15-21°C. W tych temperaturach uzyskuje się najlepsze wybarwienie korzeni oraz najwyższą zawartość karotenu i cukrów. W niskich temperaturach korzenie się nadmiernie wydłużają kosztem przyrostu na grubość, a w zbyt wysokich skracają i deformują.

Minimalna temperatura kiełkowania nasion wynosi 4°C a optymalna 20-25°C. Siewki i większe rośliny znoszą przymrozki do -8°C. Dłużej utrzymujące się chłody (poniżej 10°C) po wschodach marchwi mogą powodować tworzenie pośpiechów, co jest cechą niepożądaną, gdyż korzenie roślin, które wytworzyły pędy kwiatostanowe są zdrewniałe i nie nadają się do konsumpcji. W niskich temperaturach wschody marchwi często następują dopiero po 4-5 tygodniach, natomiast przy siewie nasion w glebę wilgotną i ogrzaną mogą się pojawić nawet już po 8-10 dniach od siewu. Marchew jest rośliną klimatu umiarkowanego i może być z powodzeniem uprawiana na terenie całego kraju.

Marchew posiada umiarkowane wymagania wodne i najlepiej rośnie gdy zawartość wody w glebie wynosi 65-70% połowej pojemności wodnej. Największe zapotrzebowanie na wodę przypada u niej na okres intensywnego przyrostu masy korzeni, tj. na około 2 miesiące przed zbiorem. Na niedobór wody w glebie wrażliwa jest także w okresie wschodów. Niebezpieczne są dla niej intensywne opady deszczu po długotrwałej suszy, gdyż dochodzi wówczas do masowego pęknięcia wzdłużnego korzeni spichrzowych. Źle znosi również trwałe nadmierne uwilgotnienie gleby. Korzenie są wtedy krótkie, często silnie rozwidlone oraz słabo wybarwione.

Marchew dobrze rośnie na większości typów gleb występujących w Polsce, ale najładniejsze korzenie wytwarza na średnio ciężkich i lekkich glebach piaszczysto-gliniastych, bogatych w próchnicę, o przepuszczalnym podłożu. Na takich glebach nie występuje groźne dla wschodów zaskorupianie się, a zbiór nie następuje większych trudności. Lekkie, próchniczne gleby, szybko obsychające wiosną, są szczególnie pożądane przy uprawie marchwi na wczesny zbiór, gdyż pozwalają na wczesne rozpoczęcie zabiegów uprawowych i wysiew nasion. Marchew dobrze rośnie także na glebach torfowych o uregulowanych stosunkach wodnych, ale trzeba się liczyć niekiedy ze zwiększoną kumulacją azotanów. Nie nadają się do jej uprawy gleby bardzo ciężkie, zaskorupiające się, kamieniste oraz zlewne, podmokłe i kwaśne. Na takich glebach marchew gorzej rośnie korzenie są często niekształtne i rozwidlone a zbiór jest utrudniony.

2. WYBÓR STANOWISKA ORAZ PRZEDPLONY I ZMIANOWANIE

Marchew ma duże skłonności do nadmiernej kumulacji metali ciężkich, a zwłaszcza kadmu i ołowiu. Nie należy więc lokalizować plantacji na terenach o podwyższonej ich zawartości. Według Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (1995), najwyższe dopuszczalne zawartości kadmu, przy pH 6.5, na glebach lekkich wynoszą 0.3 mg/kg, na średnich i ciężkich – 1 mg/kg a ołowiu odpowiednio 20 i 60 mg/kg. Gleby, które zawierają większe ilości tych pierwiastków nie nadają się pod uprawę marchwi. Chociaż dobrze plonuje na glebach zasobnych w próchnicę, jednak nie powinno się jej uprawiać w pierwszym roku po nawożeniu obornikiem, gdyż sprzyja on zwiększonej kumulacji azotanów oraz zniekształcaniu i rozwidlaniu się korzeni, a także zwiększa możliwość porażenia przez połyśnicę marchwiankę. Z tych względów uprawia się ją zwykle w drugim lub trzecim roku po oborniku. Z uwagi na połyśnicę marchwiankę i niektóre mszyce nie wskazana jest lokalizacja plantacji marchwi w pobliżu większych skupisk drzew (zwłaszcza topoli) oraz krzewów i innych zarośli. Marchew nie jest wrażliwa na wiatry i ze względów zdrowotnych najlepiej udaje się na otwartej przestrzeni.

Ze względów fitosanitarnych nie należy jej uprawiać po sobie ani innych roślinach baldaszkowatych częściej niż co cztery lata, aby nie dopuścić do nadmiernego rozwoju i rozprzestrzeniania się chorób i szkodników, a zwłaszcza nicieni, połyśnicy marchwianki i

parcha zwykłego,. Nieodpowiednimi przedplonami są dla niej również rośliny psiankowate, komosowate i motylkowate grubo nasienne, za wyjątkiem bobu i bobiku. Odpowiednimi są natomiast zboża, rośliny kapustowate, cebulowate, dyniowate i motylkowate drobnonasienne. Najlepszymi dla marchwi są stanowiska wolne od chwastów, zwłaszcza po ogórkach i innych dyniowatych oraz po cebuli i warzywach kapustowatych. W uprawie po roślinach motylkowatych istnieje zagrożenie nagromadzenia się w korzeniach spichrzowych zbyt dużych ilości azotanów. Należy w tym przypadku silnie ograniczyć nawożenie azotem, bądź w ogóle z niego zrezygnować. Przydatność najważniejszych roślin rolniczych i warzywnych jako przedplonu dla marchwi zestawiono w tabeli.

Rośliny zalecane	Rośliny nie zalecane
<ul style="list-style-type: none"> - zboża, kukurydza - cebula, por, czosnek - kapusty, kalafior - rzodkiewka, rzodkiew - rzepak, rzepik, gorczyca - ogórek, dynia - bób, bobik - koniczyna, lucerna - facelia 	<ul style="list-style-type: none"> - marchew, pietruszka, seler - pomidor, papryka, ziemniak - groch, fasola - wyka, peluszką, łubiny - buraki

3. UPRAWA ROLI

Podstawowym warunkiem uzyskania wysokiego i dobrej jakości plonu marchwi jest głęboko i starannie wykonana uprawa gleby. Długie i kształtne korzenie można uzyskać tylko w miękkim podłożu, na glebie głęboko spulchnionej i odpowiednio rozdrobnionej o strukturze drobnogruzelkowej. Głębokie spulchnienie gleby najlepiej jest wykonać późną jesienią stosując orkę z pogłębiaczem lub głęboszowanie. Orkę przedzimową należy wykonać na głębokość nie mniejszą niż 25 cm. Znacznie głębsze spulchnienie gleby, dochodzące nawet do 60 cm, uzyskuje się przy użyciu głębosza tj. specjalnego kultywatora o sztywnych łapach, tzw. „grubera”. Głęboszowanie jest szczególnie polecane na glebach cięższych. Likwiduje ono tzw. „podeszwę płuzną” utrudniającą penetrację korzeni w głąb gleby a ponadto ułatwia wsiąkanie wód opadowych, nie dopuszczając do tworzenia się zastoisk wodnych.

Przygotowanie gleby pod marchew rozpoczyna się bezpośrednio po zbiorze przedplonu i zależy od jego rodzaju oraz terminu zejścia z pola. Jeśli marchew uprawiana jest po zbożach, to najlepiej jest bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie. Dobrze jest następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, np. gorczycę, którą płytko przyorujemy w początkowej fazie jej kwitnienia, a późną jesienią wykonujemy orkę przedzimową lub tylko głęboszowanie. Wiosenna uprawa gleby, do momentu wysiewu nasion, ogranicza się w zasadzie do bronowania lub uprawek lekkim agregatem w celu wyrównania pola i niszczenia wschodzących chwastów oraz do zastosowania kultywatora lub cięższego agregatu uprawowego w celu wymieszania nawozów mineralnych. Przy uprawie marchwi na redlinach formowanych specjalnym agregatem, kultywatorowanie może być zbędne, gdyż agregat ten składa się między innymi z glebogryzarki, która dobrze rozdrabnia glebę i miesza nawozy. Na glebach cięższych, zwłaszcza przy późniejszych terminach wysiewu, np. po połowie maja lub w czerwcu niekiedy zachodzi potrzeba wykonania głębokiej orki wiosennej lub głęboszowania. Bezpośrednio po orce lub w jej trakcie, aby nie dopuścić do nadmiernego przesuszenia gleby, dobrze jest zastosować wał Cambella. Następnie pole należy zabronować lub uprawić agregatem uprawowym składającym się z brony i wału strunowego. W celu ograniczenia ugniatania gleby przez koła ciągnika w czasie wykonywania uprawek wiosennych, zaleca się zakładanie na tylną oś ciągnika kół bliźniaczych.

4. DOBÓR ODMIAN

Wybór właściwej odmiany dla określonego przeznaczenia uprawy i terminu zbioru jest niezwykle istotny, gdyż w dużej mierze decyduje o opłacalności produkcji. W uprawie integrowanej należy używać przede wszystkim odmian charakteryzujących się małą skłonnością do kumulacji azotanów i metali ciężkich.. Odmiany przeznaczone na wczesny zbiór winny odznaczać się szybkim tempem wzrostu i szybkim wybarwianiem korzeni. Przeznaczone do długiego przechowywania winny charakteryzować się długim okresem spoczynku, a przeznaczone na susz wysoką zawartością suchej masy. Od odmian przeznaczonych do sprzedaży w opakowaniach jednostkowych oczekuje się gładkiej powierzchni skórki, gdyż ułatwia to ich mycie oraz decyduje o atrakcyjnym, lśniącym wyglądzie. Szczególnie duże wymagania są stawiane odmianom przeznaczonym do produkcji przetworów dla dzieci. Oprócz wysokiej wartości odżywczej (wysoka zawartość karotenów i cukrów) powinny odznaczać wyjątkowo małą skłonność do gromadzenia azotanów i metali ciężkich. Spośród odmian przeznaczonych dla przemysłu wysoką zawartością β -karotenu i stosunkowo niską zawartością azotanów odznaczają się takie odmiany jak: Krakowia F₁, Kamila F₁, Kalina F₁, Atol F₁, Sirkana F₁, Sunset F₁, Karotan, Nela F₁ i Regulska.

Niezależnie od przeznaczenia plonu dobra odmiana powinna odznaczać się: dużym udziałem plonu handlowego w plonie ogólnym, małą skłonnością do zazielenienia korzeni, dobrym wybarwieniem korzeni, z czym się wiąże wysoka zawartość karotenów, małym udziałem walca osiowego w średnicy korzenia oraz intensywnym jego zabarwieniem, nie różniącym się od zabarwienia kory, a także wysoką zdrowotnością. Duży rdzeń jest cechą niepożądaną, gdyż jak wykazały badania jest mniej zasobny w składniki odżywcze, a gromadzi więcej azotanów. Pod względem wczesności odmiany marchwi podzielone są na 5 grup: bardzo wczesne, wczesne, średniowczesne, średniopóźne i późne. Najbardziej przydatne odmiany do uprawy integrowanej, spośród zarejestrowanych w Polsce, z podaniem ich przydatności do poszczególnych kierunków użytkowania zestawiono w tabeli 1.

5. TERMINY SIEWU I METODY UPRAWY

Termin i norma wysiewu nasion marchwi zależą głównie od przeznaczenia plonu i odmiany. Najwcześniej wysiewa się marchew przeznaczoną na wczesny zbiór pęczkowy. Na ten termin zbioru możliwy jest wysiew nasion w trzech terminach: 1- późnoletni – od końca sierpnia do połowy września, 2- przedzimowy – w listopadzie do końca grudnia, 3- wczesnowiosenny – od końca lutego do początku kwietnia. Wysiew w pierwszych dwóch terminach, z uwagi na zwiększone ryzyko uprawy, w praktyce jest stosunkowo rzadko stosowany. Najczęściej stosowany jest siew wczesnowiosenny, który wykonuje się tak wcześnie jak tylko pozwalają na to warunki pogodowe, czasami nawet już z końcem lutego ale zwykle po połowie marca do początku kwietnia. Zasiwy marchwi przeznaczonej na wczesny zbiór pęczkowy, niezależnie od terminu wysiewu nasion, można przykrywać tunelami foliowymi, lub na płask folią perforowaną czy agrowłókniną. Uzyskuje się wówczas przyspieszenie zbioru o 7-12 dni, oraz wyższy i lepszej jakości plon handlowy, w porównaniu do uprawy bez osłaniania. Folię perforowaną należy usunąć gdy marchew osiągnie 5-8 cm wysokości, a włókninę można trzymać dłużej nawet do wysokości roślin około 15-18 cm. Najodpowiedniejszym terminem siewu marchwi przeznaczonej na zbiór letni i jesienny do bezpośredniego spożycia, jest kwiecień i maj, ale w warunkach nawadniania może być kontynuowany nawet do końca czerwca. Przeznaczoną zaś do przemysłu sieje się najczęściej od połowy kwietnia do połowy maja a do długotrwałego przechowywania w maju. Marchew można uprawiać trzema metodami: tradycyjnie na płask, na redlinach lub na podwyższonych zagonach.

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 wyższy i lepszy jakościowo plon, ponieważ korzenie są dłuższe i bardziej kształtne a ich zbiór jest łatwiejszy. Do formowania redlin służą specjalne agregaty, które należycie rozdrabniają glebę, głęboko ją spulchniają (nawet do 30 cm), a następnie formują redliny i odpowiednio je zagęszczają, tak aby nie doszło do ich przesuszenia. Agregaty te za jednym przejazdem wykonują 2 lub 4 redliny oddalone od siebie o 67,5 lub 75 cm. Prawidłowo uformowana redlina nie powinna się zapadać pod ciężarem dorosłego człowieka. Przy takim zagęszczeniu gleby w redlinie, zachowany jest podsiąk wody glebowej, stwarzając dobre warunki do kiełkowania nasion. Wysokość redlin wynosi 20-25 cm a szerokość ich grzbietu 20-30 cm. Wykonuje się je bezpośrednio przed siewem nasion. Na każdej redlinie wysiewa się zwykle 2 rzędy nasion odległe od siebie o 6-8 cm lub czasami 3 rzędy, a wtedy odległość między nimi wynosi 3-4 cm. Przy trzech rzędach na redlinie, w środkowym wysiewa się o połowę mniej nasion niż w rzędach skrajnych.

Uprawa na płask. Płaska uprawa bywa stosowana zwykle na glebach lżejszych, głęboko uprawianych, zwłaszcza przy produkcji marchwi na wczesny zbiór, kiedy uzyskanie długich korzeni nie zawsze jest konieczne. W tej metodzie marchew wysiewana jest najczęściej systemem pasowo-rzędowym, lub rzadziej – w regularne rzędy odległe od siebie o 30 lub 45 cm. Systemem pasowo-rzędowym, przy szerokości zagonu 135 cm, marchew na zbiór pęczkowy wysiewa się w 5 lub 4 rzędach pojedynczych albo w 3 podwójnych. Rozstawa rzędów wynosi wówczas 55+20+20+20+20 cm lub 54+27+27+27 cm albo 55+8+28+8+28+8 cm. Marchew przeznaczoną do bezpośredniego zaopatrzenia rynku wysiewa się na zagonie w 4 lub w 3 pojedynczych rzędach a ich rozstawa wynosi wtedy 54+27+27+27cm albo 55+40+40cm. Szersze odległości między skrajnymi rzędami pasów wynoszące 54 lub 55cm pozwalają na swobodny wjazd ciągnikiem na plantację marchwi w każdej fazie jej wzrostu, bez obawy uszkodzenia roślin.

Uprawa na podwyższonych zagonach. Jest formą pośrednią pomiędzy uprawą „na płask” systemem pasowo- rzędowym a uprawą na redlinach. Pomędzy podwyższonymi zagonami występują bruzdy podobne wielkością do tych, jakie wykonuje się przy formowaniu redlin. Zagony te formowane są specjalnymi maszynami, które rozdrabniają glebę na głębokość kilkunastu do dwudziestu kilku centymetrów a następnie odpowiednio ją zagęszczają. Ich szerokość wynosi przeważnie 150 cm. Ten sposób uprawy bywa stosowany najczęściej przy uprawie odmian o krótkich, okrągłych korzeniach typu Parmex oraz przy uprawie „mini marchwi” tzw. „baby carrots”. Oba te typy marchwi uprawia się w dużym zagęszczeniu, przy rozstawie rzędów 10-15 cm, a norma wysiewu nasion może dochodzić nawet do 12 mln szt./ha. Ostatnio coraz częściej na podwyższonych zagonach zaczyna się uprawiać także marchew o dłuższych korzeniach, zwłaszcza na glebach lekkich, gdyż zagony te przesuszają się znacznie wolniej niż redliny.

Norma wysiewu nasion zależy od przeznaczenia plonu, odmiany i zdolności kiełkowania. W ostatnim czasie firmy nasienne coraz częściej sprzedają nasiona kalibrowane, na sztuki, w opakowaniach jednostkowych po 250 lub 100 tys. szt.. Terminy i normy wysiewu marchwi w zależności od przeznaczenia plonu zestawiono w tabeli. Najczęściej sieje się marchew przeznaczoną na wczesny zbiór pęczkowy w ilości 200 – 250 szt./m², a najrzadziej przeznaczoną dla przemysłu, w celu uzyskania dużych korzeni, w ilości 80 –100 nasion na 1 m².

Marchew należy wysiewać na głębokość 1,5 – 2,5 cm, przy czym na glebach lżejszych głębiej a na cięższych płycej. Duży wpływ na uzyskanie wyrównanego plonu ma precyzyjny wysiew nasion, który uzyskuje się stosując siewniki pneumatyczne.

poziomie powyżej 1.7% suchej masy. Jeśli analiza gleby wykaże, że zawartość danego składnika pokarmowego mieści się w zakresie zawartości optymalnych lub jest wyższa, to nie ma potrzeby nawożenia tym składnikiem, gdyż nie da ono ekonomicznie uzasadnionych efektów a wręcz przeciwnie, może przyczynić się do degradacji środowiska. Przy zawartościach poszczególnych składników niższych niż optymalne, należy je uzupełnić stosując odpowiednie nawozy, w dawkach uzależnionych od poziomu zawartości danego składnika w glebie. W sytuacji, gdy nawożenie prowadzone jest bez analizy gleby, na glebach średnio zasobnych orientacyjne dawki poszczególnych składników na 1 ha są następujące:

N-70-120 kg
P₂O₅-60-80 kg
K₂O-150-200 kg

Dla odmian mniej plennych, a są to zwykle odmiany o krótkim okresie wegetacji, na ogół wystarczające jest nawożenie na poziomie dolnych wartości podanych dawek.

Spośród wielu czynników, nawożenie azotem w największym stopniu decyduje o poziomie zawartości azotanów w korzeniach marchwi. Dlatego też powinno być ono uzależnione od przeznaczenia uprawy, odmiany, rodzaju gleby i stanowiska. Zawartość azotanów zależy nie tylko od wysokości dawki azotu ale także od formy i terminu jego zastosowania. Przy uprawie marchwi do produkcji przetworów dla dzieci oraz na wczesny zbiór pęczkowy nawożenie azotem powinno wynosić 60-80 kg N/ha, dla przemysłu do produkcji mrozonek, suszu lub soków - 80-100kg N/ha, a do bezpośredniego spożycia i przechowywania, w zależności od odmiany i stanowiska 80-120 kg N/ha. Dawki azotu należy odpowiednio skorygować w dół, nawet o 50%, a niekiedy w ogóle zrezygnować z nawożenia tym składnikiem, np. przy uprawie na glebach torfowych, a także po udanym przedplonie roślin motylkowatych, zwłaszcza wieloletnich jak lucerna lub koniczyna. W celu ograniczenia kumulacji azotanów do nawożenia azotowego marchwi najlepiej nadaje się mocznik, a na glebach o odczynie zasadowym także siarczan amonu. Nawozy te stosuje się w całości przed siewem marchwi. Jedynie na słabszych stanowiskach, np. po zbożach, przy uprawie odmian późnych, gdzie dawka azotu może dochodzić do 120 kg N/ha, lepiej jest ją podzielić i 80-90 kg zastosować przedsięwnie w formie mocznika lub siarczanu amonu, a 30-40 kg/ha pogłównie, po 4-6 tygodniach od siewu w formie saletry amonowej. W razie wystąpienia wyraźnych objawów niedoboru azotu (chloroza liści), marchew można nawozić tym składnikiem dolistnie, bez obawy podniesienia zawartości azotanów w korzeniach, stosując 2-3-krotne opryskiwanie plantacji 1% roztworem mocznika w ilości 400-600 l cieczy/ha.

Marchew jest wrażliwa na zasolenie gleby reagując na nie opóźnieniem wschodów oraz zamieraniem siewek. Dlatego nawożenie fosforowe w całości oraz połowę dawki nawożenia potasowego najlepiej jest zastosować jesienią. Drugą połowę dawki potasu wraz z nawożeniem azotowym należy zastosować na 2-3 tygodnie przed siewem marchwi i dobrze wymieszać z glebą na głębokość co najmniej 10-15cm.

Do nawożenia fosforowego najlepiej się nadaje superfosfat potrójny, a w przypadku stosowania wiosennego, także fosforan amonu, gdyż oba te nawozy zawierają znacznie mniej metali ciężkich niż np. superfosfat pojedynczy. Marchew nie jest wrażliwa na chlorki, zatem do jej nawożenia potasowego nadaje się zarówno sól potasowa jak i siarczan potasu. Sól potasowa nie ma większego wpływu na kumulację azotanów, natomiast siarczan potasu czasami przyczynia się do zwiększenia ich zawartości w korzeniach marchwi. Dobre zaopatrzenie gleby w potas sprzyja lepszemu wybarwieniu korzeni spichrzowych. Do nawożenia mineralnego marchwi, zwłaszcza na glebach gdzie nie stosuje się obornika, doskonale nadają się wieloskładnikowe nawozy kompleksowe, które oprócz makroskładników zawierają także liczne mikroelementy niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Nawozy te odznaczają się na ogół dobrą rozpuszczalnością i przyswajalnością przez rośliny oraz znikomą ilością zanieczyszczeń w postaci metali ciężkich. Z uwagi na zawartość azotu zaleca się je stosować tylko w terminie wiosennym.

Marchew wymaga gleb zasobnych w magnez, który oprócz wielu funkcji fizjologicznych w roślinie, utrudnia pobieranie i akumulację metali ciężkich. Najłatwiej i najtaniej można go uzupełnić w glebie stosując do jej odkwaszania wapno magnezowe. Na glebach nie

wymagających wapnowania a niezbyt zasobnych w magnez, w celu jego uzupełnienia należy zastosować siarczan magnezu ewentualnie inne nawozy zawierające ten składnik.

Marchew jest wrażliwa na niedobór niektórych mikroelementów a zwłaszcza miedzi, boru i cynku. Niedobór miedzi występuje najczęściej na glebach torfowych powodując odbarwienie, zwijanie się i zasychanie brzegów blaszek liściowych, a także słabszy wzrost i wybarwienie się korzeni spichrzowych. Z tego względu gleby torfowe zaleca się co pewien czas nawozić siarczanem miedzi w dawce 40-60 kg/ha. W razie wystąpienia objawów niedoboru tego składnika, zaleca się 2-3 krotne opryskiwanie plantacji co 7 dni 2% roztworem siarczanu miedzi stosując 400-600 l cieczy/ha lub inny wieloskładnikowy nawóz dolistny. Niedobór boru występuje najczęściej na glebach o odczynie zasadowym przy pH powyżej 7,5, powodując zamieranie stożka wzrostu roślin oraz czarne plamy na korzeniach marchwi ujawniające się dopiero po około 1 godzinie od ich umycia. Niedoborem tego pierwiastka można zapobiec stosując w nawożeniu fosforowym superfosfat potrójny borowany lub borax w dawce 10-15 kg/ha. Interwencyjnie można go uzupełnić stosując, opryskiwanie plantacji marchwi 0,5% roztworem boraxu lub innym specjalnym nawozem dolistnym zawierającym duże ilości boru. Niedobór cynku występuje rzadko ale czasami się zdarza, zwłaszcza na przesuszonych glebach o odczynie zasadowym, powodując, że rośliny słabo rosną a ich liście przybierają szarzieloną barwę. Przy niedoborze tego mikroelementu plantację marchwi należy 2-3 krotnie opryskać 0,2% roztworem siarczanu cynku lub jednym z nawozów dolistnych zawierającym swym składzie większej ilości cynku.

W sytuacji, gdy pobieranie składników pokarmowych przez korzenie jest z jakichś przyczyn utrudnione, np. na skutek chłódów, suszy lub nadmiernego uwilgotnienia gleby i marchew źle rośnie, bardzo korzystnie reaguje wtedy na dokarmianie dolistne jednym z nawozów wieloskładnikowych, w dawkach i terminach podanych na etykietach. Należy pamiętać aby dolistne dokarmianie marchwi zakończyć co najmniej na 4 tygodnie przed jej zbiorem).

Do odkwaszania gleby i nawożenia mineralnego należy używać tylko nawozów z atestem wydanym przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, gdyż inne nawozy mogą zawierać nadmierne ilości metali ciężkich.

III. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

W uprawie marchwi zabiegi pielęgnacyjne ograniczają się, w miarę potrzeby, do usuwania skorupy glebowej, zwalczania chwastów, ochrony przed chorobami i szkodnikami oraz, nawadniania. Czasami zachodzi również potrzeba dokarmiania marchwi azotem lub innymi składnikami, o czym wspomniano już w rozdziale dotyczącym nawożenia. 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. Natomiast w uprawie na redlinach lub podwyższonych zagonach do niszczenia skorupy producenci używają lekkich wałów z ponabijanymi na ich obwodzie gwoździemi bez tzw. łebków lub z nawiniętym drutem kolczastym. Gdy jest skorupa, delikatnie prowadzone nawadnianie również ułatwia wschody. Marchew jest wrażliwa na zachwaszczenie i przez cały okres uprawy należy dążyć do utrzymania plantacji w stanie wolnym od chwastów, stosując zarówno pielenie jak i inne metody ich eliminowania.

Dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu, marchew nie jest specjalnie wrażliwa na suszę, za wyjątkiem okresu wschodów oraz intensywnego przyrostu korzeni. W okresie wschodów konieczność nawadniania zachodzi często przy opóźnionych wysiewach, kiedy gleba jest już przesuszona. Jednorazowa dawka wody nie powinna w tym czasie przekraczać 10-15 mm. Większe dawki wody mogą powodować zaskorupianie się gleby, zwłaszcza przy uprawie marchwi na glebach zwięźlejszych. Duże wahania wilgotności gleby w okresie intensywnego przyrostu korzeni, tj. na około 2 miesiące przed zbiorem, są również niepożądane, gdyż mogą przyczynić się do ich pęknięcia. Przy dużym niedoborze opadów atmosferycznych, nawadnianie w tym okresie nie tylko znacząco zwiększa plon marchwi ale także wpływa korzystnie na jego jakość. Jednorazowa dawka wody w tym okresie może dochodzić nawet do 35 mm. Nawadnianie należy rozpocząć, gdy siła ssąca gleby wynosi 0.05-0.06 Mpa.

IV. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki, chwasty) występują zawsze, nawet na polach znajdujących się w bardzo dobrej kulturze i starannie przygotowanych do siewu, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej uprawy warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. W integrowanej produkcji należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a jeżeli jest to niezbędne to i chemiczne. Konieczność stosowania wszystkich zabiegów ochrony roślin zgodnie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin (DPOR) wynika między innymi z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 91/ 414 EEC) i Ustawy z dnia 18 grudnia 2003, o ochronie roślin, (Dz. U z 2004 Nr 11, poz.94 z późn. zm.),

Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu wszystkim organizmom szkodliwym. Stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu przez właściwe zmianowanie, staranną uprawę, nawożenie, nawadnianie ma ogromne znaczenie w eliminowaniu ujemnych skutków powodowanych przez agrofagi. Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych szkodników oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu pola i we właściwym terminie. Należy dobierać właściwe terminy siewu i sadzenia, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

Do ochrony przed chwastami, chorobami i szkodnikami mogą być używane tylko środki zarejestrowane i dopuszczone do obrotu handlowego i stosowania w Polsce. Mogą to być tylko te środki, które w instrukcjach-etykietach dołączonych do opakowania mają wyraźnie zaznaczone, że są zalecane do ochrony określonych gatunków warzyw. Są różnice między krajami Unii Europejskiej w zakresie rejestracji poszczególnych środków. Z tego powodu, przy wyborze środków, nie wolno kierować się zaleceniami z innych krajów.

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy starać się wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Herbicydy należy stosować tylko w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Lepszą skuteczność i oszczędniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających).

Jedną z metod ograniczenia zużycia środków ochrony roślin może być ich precyzyjne stosowanie, dokładnie tylko w tych miejscach, gdzie określony organizm szkodliwy występuje. Zwalczając niektóre szkodniki, nie zawsze jest konieczne opryskiwanie środkiem owadobójczym całej plantacji, lecz czasem w oparciu o dokładne rozpoznanie wystarczy zabieg wykonać na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Niektóre gatunki chwastów (np. perz) mogą nie występować równomiernie - na całej powierzchni pola, lecz „placowo”. W takim przypadku opryskiwanie można ograniczyć tylko do miejsc występowania chwastów. Agrofagi nie muszą występować corocznie i na każdej plantacji, dlatego nie wszystkie gatunki wymagają jednakowego zwalczania. Stąd do podstawowych zasad DPOR należy stosowanie środków ochrony roślin nie według z góry określonego programu, lecz na podstawie dobrego i aktualnego rozpoznania nasilenia występowania, identyfikacji agrofagów i uwzględnianie progów szkodliwości. Coraz większe znaczenie ma też właściwe korzystanie z sygnalizacji pojawiania się szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów. Nie wszystkie środki dopuszczone do stosowania w określonym gatunku powinny być wykorzystywane w integrowanej produkcji. Stosować należy jedynie te środki, które mają najkrótszy okres karencji i wywierają najmniejszy negatywny wpływ na organizmy pożyteczne. W integrowanej uprawie warzyw ze względów ekologicznych i ekonomicznych, należy ograniczać liczbę zabiegów do niezbędnego minimum i stosować środki ochrony w najniższych dawkach, lecz zapewniających wystarczającą skuteczność.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych na danym polu, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji chwastów”, lub też pojawienia się biotypów uodpornionych. Nie wolno mieszać różnych środków ochrony roślin ze sobą oraz płynnymi nawozami dolistnymi, jeżeli nie jest to wyraźnie zaznaczone w Programie ochrony warzyw oraz w instrukcjach-etykietach dołączonych do opakowań poszczególnych środków. Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością działania i utrzymywania się w środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu upraw następczych lub w przypadku przesiewów, gdy plantacja z jakichkolwiek powodów (np. zniszczenie przez choroby czy szkodniki) będzie wymagała wcześniejszej likwidacji.

Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy nie tylko od składu gatunkowego patogenów i roślin, lecz także od fazy wzrostu roślin, warunków glebowych i klimatycznych. W związku z tym należy zawsze stosować środki tylko dopuszczone do stosowania dla danej rośliny uprawnej i przeznaczone do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek i sposobu stosowania podanego w tym opracowaniu oraz w instrukcji - etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Niektóre środki, można stosować zapobiegawczo (np. grzybobójcze) lub interwencyjne (środki do zwalczania szkodników i chwastobójcze).

Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre środki owadobójcze mogą działać gorzej, lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Poleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem (gdy rośliny są w pełnym turgorze) lub w godzinach popołudniowych.

Zabiegi najlepiej wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe. Jako zasadę należy przyjąć, że rozpylaczy wirowych nie powinno się stosować na standardowych belkach polowych, ze względu na brak możliwości uzyskania równomiernego rozkładu cieczy. Wynika to ze stożkowego kształtu strumienia rozpylonej cieczy oraz wąskiego kąta rozpylania. Najczęściej zalecana ilość cieczy przy użyciu opryskiwaczy konwencjonalnych to - 150-300 l/ha dla herbicydów i 150 – 600 l/ha dla innych środków, a z pomocniczym strumieniem powietrza dla herbicydów - 75-150 l/ha i 100 – 200 l/ha dla innych środków; w przypadku niektórych chorób- 400 L/ha a czasem więcej- wg szczegółowych zaleceń. Szybkość poruszania się opryskiwacza powinno się uzależnić od prędkości wiatru podczas zabiegu. Jeżeli używa się opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza szybkość jego poruszania się nie można przekraczać 4-5 km/godz., przy prędkości wiatru większej niż 2 m/s; natomiast podczas sprzyjającej pogody (wiatr do 2 m/s) - 6-7 km/godz. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z szybkością 10-12 km/godz..

Cieczy użytkowej należy przygotować w ilości nie większej niż konieczna do zastosowania na określonym areale. Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa.

W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego. Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu, wykonanymi na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.

1. CHWASTY

Największe straty powodują chwasty towarzyszące 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. Sposób zwalczania chwastów należy dostosować do zmian w dynamice ich pojawiania się uzależnionej od minimalnej

temperatury niezbędnej do kiełkowania poszczególnych gatunków. Np. wcześniej wysiewana marchew w początkowym okresie wegetacji może być masowo zachwaszczona przez gatunki kiełkujące już w temperaturze 2-5°C, takie jak komosa biała, rdest powojowy, gwiazdnica pospolita, przytulia czepna, gorczyca polna, fiołek polny, starzec zwyczajny. Niektóre z nich mogą pojawić się jeszcze przed wschodami marchwi. Wzrost temperatury w okresie wegetacji, oprócz występowania wymienionych gatunków, powoduje w strukturze zachwaszczenia zwiększenie udziału gatunków ciepłolubnych, szczególnie takich jak: żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, psianka czarna, chwastnica jednostronna. Zachwaszczają one marchew z późniejszych terminów siewu, zazwyczaj już od początku wegetacji. Ich wschody występują jednocześnie ze wschodami marchwi, a czasami wcześniej. Wprawdzie największy problem stanowią chwasty występujące w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego, to jednak nie należy lekceważyć zachwaszczenia „wtórnego” pojawiającego się w końcu sezonu oraz przed zbiorem. Występujące wtedy chwasty pogarszają ogólne warunki fitosanitarne, sprzyjają porażeniu liści marchwi przez choroby. Mogą też zmniejszać efektywność zabiegów fungicydami, stosowanymi w celu zniszczenia chorób, jak i utrudniać przeprowadzenie zbioru. Poziom zachwaszczenia wtórnego jest uzależniony od systemu zwalczania chwastów, skuteczności stosowanych herbicydów i okresu ich działania w glebie, dynamiki pojawiania się poszczególnych gatunków chwastów oraz warunków cieplnych i wilgotnościowych.

1.1 Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi.

- Pod uprawę marchwi powinno się wybierać stanowiska po przedplonach możliwie jak najmniej zachwaszczonych, wolnych od perzu i innych wieloletnich chwastów, zwłaszcza ostrożeńca polnego i skrzypu polnego. Zalecane głęboszowanie na polu przeznaczonym pod uprawę marchwi skrzypu nie niszczy, lecz pobudza go, a także inne chwasty wieloletnie do silnego rozmnażania się.
- Perz i wieloletnie chwasty dwuliścienne najlepiej niszczyć w okresie letnio - jesiennym, po zbiorze przedplonów, w roku poprzedzającym uprawę marchwi, zalecanymi metodami agrotechnicznymi i chemicznymi.
- Marchew wysiewaną we wczesnych terminach najlepiej uprawiać po przedplonach wczesnie schodzących z pola, po których jest dużo czasu na częściowe zniszczenie chwastów w zespole uprawek późniwnych (np. zboża). Istotnie zmniejszają potencjalne zachwaszczenie mieszanki uprawiane w plonie głównym, czy też poplony (np. gorczyca, nawozy zielone) na przyoranie.
- Duże kłopoty stwarzają chwasty w przyspieszonej uprawie marchwi pod płaskim nakryciem agrowłókniną lub folią perforowaną, ponieważ wtedy odchwaszczanie można wykonać dopiero po zdjęciu osłon. Gdy przed siewem nie zastosuje się herbicydów chwasty szybciej wschodzą niż marchew, szybciej od niej rosną, podnosząc włókninę. W takim przypadku należy odsłaniać zagony z jednego boku, usunąć chwasty i ponownie przykryć marchew.
- W marchwi wysiewanej późną wiosną, okres od rozmarznięcia gleby do siewu należy wykorzystać na niszczenie chwastów uprawkami mechanicznymi, wykonywanymi w miarę potrzeby. Zabiegi te jednak powtarzane zbyt często mogą doprowadzić do nadmiernego rozpylenia i przesuszenia gleby. Najlepiej jest przygotować pole do siewu jedną uprawką agregatem uprawowym (np. kultywator o zębach sztywnych lub półsztywnych z wałem strunowym, albo zębowym), glebogryzarką lub broną wirnikową. Ostatnią uprawkę przedsewną najlepiej wykonać w zaciemnieniu - w jedną godzinę po zachodzie lub przed wschodem słońca. Uprawa roli w zaciemnieniu nieco zmniejsza poziom zachwaszczenia i hamuje pojawianie się siewek gatunków chwastów wymagających światła do kiełkowania.
- Powierzchnię gleby do siewu należy tak przygotować, aby nie było większych grud i brył, bowiem powschodowe uprawki międzyrzędowe powodują rozkruszanie brył, z których wydostają się kiełkujące nasiona chwastów.
- Wskazane jest wysiewanie marchwi w taki sposób, aby odchwaszczanie możliwe było, nie tylko herbicydami, lecz także zabiegami mechanicznymi. Dlatego odległości międzyrzędami

- należy dostosować do rozstawy kół ciągnika i posiadanych narzędzi do uprawek międzyrzędowych. Wąskie międzyrzędzia utrudniają ręczne i mechaniczne odchwaszczanie.
- Siewki chwastów, pojawiające się przed wschodami marchwi, szczególnie w uprawie płaskiej, można zniszczyć bronowaniem w poprzek lub skośnie w stosunku do rzędów, broną typu chwastownik, a nawet broną lekką, w 5-7 dni po siewie. Zabieg ten powoduje zawsze przeszerdzenie wschodów, a to wymaga zwiększenia normy wysiewu.
 - Pierwsze pielienie ręczne i mechaniczne zwalczanie chwastów powinno być wykonane tuż po wschodach marchwi i chwastów. Najlepiej usuwać chwasty w fazie liścieni i pierwszych par liści. Pielić należy wkrótce po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby, umożliwiającym wejście na pole. Gdy istnieje konieczność usuwania chwastów z rzędów, trzeba to robić jak najwcześniej i bardzo ostrożnie. System korzeniowy zaawansowanych we wzroście chwastów może bowiem sięgać bardzo głęboko. Usuwanie takich chwastów z rzędów może prowadzić do „wyrwania” razem z chwastami roślin marchwi. Zwykle trzeba wykonać 3- 4 ręcznych pieleń i 2-4 mechanicznych uprawek międzyrzędowych. Nakłady pracy na ręczne pielienie mogą wynosić 300- 500 robotnikogodzin/ha.
 - Systemu korzeniowy marchwi, szczególnie we wczesnych fazach wzrostu, jest wrażliwy na mechaniczne uszkodzenia. Dlatego wszelkie zabiegi w międzyrzędziach trzeba wykonywać płytko (na głębokość 1- 3 cm), w odległości nie mniejszej niż 5 cm od rzędów i ograniczać ich liczbę, a gdy nie ma chwastów (np. gdy są skutecznie zniszczone herbicydami) nie prowadzić ich niepotrzebnie. Każda kolejna uprawka międzyrzędowa nie powinna być wykonywana głębiej niż poprzednia, aby nie przemieszczać bliżej powierzchni gleby nasion chwastów. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście marchwi chwasty wyrastające ponad roślinę uprawną powinny być usuwane ręcznie, aby nie dopuścić do ich zakwitnięcia i wydania nasion.
 - Możliwe jest termiczne zwalczanie chwastów specjalnymi wypalaczami spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki zaleca się stosować po wschodach chwastów na całej powierzchni pola bezpośrednio przed siewem nasion, albo rzędowo w miejscach przewidywanych rzędów, bądź też na 2-3 dni przed wschodami marchwi. Można też zwalczać chwasty w międzyrzędziach wypalaczem z osłonami. Efekt takiego zabiegu jest krótki, bo po około 2 tygodniach chwasty pojawiają się ponownie, zwłaszcza gdy zostanie wykonana mechaniczna międzyrzędowa uprawa roli. Termiczne zniszczenie chwastów przesuwają pierwsze odchwaszczanie o około 10-14 dni, czyli mniej więcej o taki okres jak zalecane przed wschodami herbicydy działające nalistnie.

1.2 Dobór herbicydów i terminy ich stosowania

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z etykietą instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami, oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Planując ochronę marchwi przed chwastami przy użyciu herbicydów należy uwzględnić sposób uprawy, termin siewu, liczebność chwastów i ich skład gatunkowy, oraz fazy rozwojowe marchwi i chwastów w czasie wykonywania zabiegu. Istotne znaczenie mają też warunki glebowe, decydujące o wyborze odpowiedniej dawki herbicydów, a także inne czynniki środowiska wpływające na ich skuteczność. Długość okresu działania należy szczególnie brać pod uwagę, gdy planowany jest wysiew poplonów po zbiorze marchwi oraz w przypadku wcześniejszej likwidacji plantacji na skutek wydarzeń losowych (np. grad, powódź, zniszczenie przez choroby lub szkodniki).

W tabeli 2 podano zalecenia stosowania herbicydów w marchwi. Dla utrzymania plantacji marchwi w stanie nie zachwaszczonym aż do zbioru, rzadko wystarcza tylko jeden zabieg wybranym herbicydem i konieczne jest stosowanie różnych środków, w zależności od

dynamiki pojawiania się chwastów. Jednak w integrowanej ochronie liczbę zabiegów trzeba ograniczać do niezbędnego minimum, szczególnie w uprawie odmian wczesnych, np. uprawianych pod płaskim nakryciem (włókniną polipropylenową). Przed nałożeniem osłony możliwe jest zastosowanie herbicydów tylko bezpośrednio po siewie marchwi. Nie wolno stosować herbicydów po zdjęciu osłony. W uprawie odmian bardzo wczesnych należy korzystać z wszelkich innych zabiegów ograniczających poziom zachwaszczenia, a jeżeli herbicydy muszą być zastosowane, to należy wybierać takie, które mają jak najkrótszy okres karencji. Niektóre z nich, np. linuron, dobrze jest stosować metodą dawek dzielonych, polegającą na dwukrotnym opryskiwaniu małymi dawkami tego środka tuż po wschodach chwastów, najlepiej w fazie liścieni. Taki sposób stosowania pozwala na oszczędniejsze stosowanie herbicydu. Zdarza się bowiem, że w sprzyjających warunkach wystarczającą skuteczność może zapewnić tylko jeden zabieg. W celu poszerzenia zakresu zwalczanych gatunków chwastów dobrze jest stosować zabiegi systemowe, polegające na opryskiwaniu w kolejnych zabiegach, herbicydami zawierającymi różne substancje aktywne. Jedną z metod ograniczenia zużycia herbicydów może być ich pasowe stosowanie -tylko w rzędach roślin. Musi być ono połączone z mechanicznym zwalczaniem chwastów w międzyrzędziach. Praktyczne znaczenie może mieć opryskiwanie pasmowe w marchwi uprawianej na płask, w dużej odległości rzędów (45- 50 cm). Przy takim sposobie odchwaszczania oszczędność w dawce herbicydów może wynosić około 50%. Opryskiwanie pasmowe jest rzadko wykonywane, bowiem ogólny efekt zniszczenia chwastów jest w tym przypadku przeważnie gorszy, niż po opryskiwaniu całej powierzchni. Zazwyczaj wyższy jest wówczas łączny koszt ochrony przed chwastami, ale w integrowanej uprawie stosowanie herbicydów w taki sposób powinno być brane pod uwagę.

Niektóre z zalecanych herbicydów, oprócz niszczenia chwastów dwuliściennych, w znacznym stopniu zwalczają też roczne chwasty jednoliścienne. Często jednak konieczne jest dodatkowe zastosowanie po wschodach marchwi - od fazy 2 liści - graminicydów selektywnie zwalczających tylko chwasty jednoliścienne, w szczególności perz i chwastnicę jednostronną. Dawki graminicydów zależą od zwalczanych gatunków chwastów i ich fazy wzrostu. Dla poprawienia skuteczności i zmniejszenia dawek do niektórych graminicydów zaleca się dodawanie środków wspomagających (adiuwantów), szczególnie w warunkach suszy, gdy temperatura przekracza 27°C. Po zabiegu zwalczania chwastnicy jednostronnej i innych rocznych chwastów należy unikać wykonywania uprawek mechanicznych przez 10-14 dni, a perzu przez 4 tygodnie.

Wprawdzie skuteczność herbicydów zalecanych do ochrony marchwi, przy ich właściwym wyborze oraz dostosowaniu dawek i terminów zabiegów do panujących warunków, stanu i składu zachwaszczenia, jest bardzo wysoka, to jednak najlepsze wyniki daje metoda integrowana.

2. CHOROBY

Do chorób powodujących największe straty zalicza się: alternarioza naci i czarna zgnilizna korzeni, mączniak prawdziwy oraz choroby pochodzenia glebowego, takie jak: parch zwykły, zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza, sucha zgnilizna korzeni i czernienie korzeni. W ostatnich latach wzrosło zagrożenie chorobami bakteryjnymi - do najbardziej uciążliwych należy bakteryjna plamistość marchwi, spowodowana przez bakterie *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z etykietą instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami, oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Alternaria naci marchwi i Czarna zgnilizna korzeni (*Alternaria dauci* i *A. radicina*)

Chorobotwórcze grzyby *Alternaria dauci* i *A. radicina* są sprawcami plamistości naci marchwi i czarnej zgnilizny korzeni, występują najczęściej współrzędnie.

Plamistość naci marchwi powodowana przez *A. dauci* objawia się w postaci drobnych, brązowo czarnych plam na liściach i ogonkach liściowych, które w późniejszym okresie rozwoju choroby zlewają się ze sobą. Porażone liście tracą właściwości asymilacyjne i tym samym wpływają na obniżenie jakości i wielkości plonu korzeni. Porażeniu ulegają zwykle najstarsze liście, stąd alternarioza naci jest pospolicie nazywana chorobą starzejących się roślin. Silnie porażone i obumierające liście utrudniają mechaniczny zbiór korzeni. Czarna zgnilizna korzeni powodowana przez *A. radicina* powoduje powstawanie na korzeniach marchwi w okresie przedzbiórczym i w czasie przechowania czerniejące, zagłębione plamy. Plamy mogą być różnych rozmiarów i kształtów, od drobnych do dużych plamistości, pokrywających całe korzenie.

Grzyby mogą zimować w resztkach poźniwnych w glebie. W warunkach wysokiej wilgotności i w temperaturze 20-30°C grzyb zarodnikuje. Zarodnikowanie i zakażenie roślin może odbywać się także w niższej temperaturze, tj. poniżej 8°C. Sprawca choroby rozprzestrzenia się z wiatrem, wodą oraz na sprzęcie mechanicznym podczas prac pielęgnacyjnych. Istnieje zróżnicowana wrażliwość poszczególnych odmian marchwi na tą chorobę. Odmiany marchwi wczesnej, przetrzymywane zbyt długo na polu są najsilniej atakowane przez alternariozę, ponieważ grzyb atakuje tylko liście najstarsze.

Profilaktyka i zwalczanie

Należy przestrzegać 3- 4 letniej przerwy w uprawie marchwi na tym samym polu. W razie zagrożenia ochronę chemiczną trzeba rozpocząć już w połowie lata. Zaleca się stosowanie środków kompleksowo zwalczających alternariozę i inne choroby grzybowe wymienionych w tabeli 3. Po zbiorze marchwi należy usuwać z pola liście i wszelkie resztki poźniwne, co obniży ryzyko występowania choroby w latach następnych. Późniejszy wysiew marchwi, a przez to skrócenie okresu wegetacji, ogranicza proces starzenia się dolnych liści, a tym samym występowanie alternariozy. W ten sposób można ograniczyć liczbę stosowanych zabiegów ochronnych.

Mączniak prawdziwy baldaszkowatych (*Erysiphe heraclei*)

Grzyb atakuje rośliny najczęściej w porze suchej i w warunkach wysokiej temperatury powietrza. W 2003 roku w wielu rejonach Polski choroba ta występowała epidemicznie na wielu plantacjach marchwi i pietruszki.

Na liściach i ogonkach liściowych pojawiają się początkowo pojedyncze i stopniowo zlewające się białe plamy mączystego nalotu grzyba. 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.

Profilaktyka i zwalczanie

Utrzymywanie roślin w optymalnych warunkach nawożenia i wilgotności gleby w dużym stopniu ogranicza występowanie choroby. Mączniak prawdziwy atakuje rośliny głównie w okresach długotrwałej suszy (tzw. stres wodny).

Z chwilą wystąpienia pierwszych objawów choroby rośliny opryskiwać środkami wymienionymi w tabeli 3.

Rizoktonioza marchwi (*Rhizoctonia carotae* i *Helicobasidium purpureum*)

Choroba objawia się najczęściej w okresie przedzbiórczym i w czasie przechowania marchwi. Początkowo na korzeniach powstają małe zagłębienia w kształcie kraterów pokrytych zwartą białawą grzybnią. W miarę upływu czasu kratery powiększają się powierzchniowo i na głębokość, grzybnia stopniowo żółknie i na jej powierzchni pojawiają się brązowoczarne (1-3 mm średnicy) sklerocja (forma przetrwalnikowa grzyba). Nalot grzybni jest trudny do usunięcia nawet podczas mycia, a po jego usunięciu widoczne są czarne

kraterowe zagłębienia. Grzyb *H. Purpureum* powoduje zaś purpurowoczarne zlewające się plamy na całym korzeniu marchwi.

Zarodniki przetrwalnikowe tych grzybów mają zdolność do kilkuletniego zalegania w glebie. Formy przetrwalnikowe grzyba tworzą się zazwyczaj w okresie zbioru lub przechowania. Grzyb szybko rozwija się w wysokiej wilgotności powietrza lub na mokrych korzeniach, nawet przy temperaturze 0°C. Chorobie tej zwykle towarzyszy mokra zgnilizna korzeni. W ostatnich latach obserwuje się wzmożone występowanie tych chorób w uprawach marchwi i pietruszki.

Profilaktyka i zwalczanie

Utrzymywać higienę w przechowalniach, chłodniach i miejscach składowania marchwi. Do przechowania używać zdezynfekowanych palet skrzyniowych. Unikać wahań temperatury podczas przechowania. Przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania.

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Objawy choroby są najczęściej widoczne w czasie składowania lub długotrwałego przechowania w postaci obfitego, puszystego białego nalotu grzybni na porażonych korzeniach marchwi. W białej grzybni mogą być widoczne czarne sklerocja grzyba, wielkości ziaren pszenicy (forma przetrwalnikowa). Grzyb posiada wiele gatunków roślin żywicielskich. W warunkach chłodnej i wilgotnej pogody zarodniki przetrwalnikowe, znajdujące się tuż pod powierzchnią zakażonej gleby kiełkują, wytwarzając miseczkowate owocniki tzw. apotecja, koloru brązowego. Na owocnikach tworzą się zarodniki konidialne - infekcyjne, które są przenoszone przez wiatr i wodę.

Pierwsze infekcje mogą pojawiać się na ogonkach liściowych lub u podstawy liści, widoczne w postaci ciemnobrązowych wodnistych plam. Największe straty choroba powoduje w czasie przechowywania. Choroba do przechowalni lub kopca dostaje się wraz z zakażonymi korzeniami lub resztkami liści.

Profilaktyka i zwalczanie

Dokładne zwalczanie chwastów obniża ryzyko wystąpienia choroby. Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin.

Po zbiorze należy natychmiast schładzać korzenie marchwi. Utrzymywać stałą temperaturę i wilgotność w czasie przechowania. Występowanie choroby ogranicza opryskiwanie plantacji środkami z grupy strobiluryn wymienionymi w tabeli 3 w okresie wegetacji marchwi.

Parch zwykły marchwi (*Streptomyces scabies*)

Na korzeniach pojawiają się charakterystyczne skorkowaciałe wzniesienia. Parch zwykły występuje na glebach lekkich, suchych i alkalicznych, świeżo wapnowanych.

Objawy choroby w postaci skorkowaciałych wzniesień na korzeniach są powodem nadmiernego wzrostu liczby i wielkości zakażonych bakterią komórek. Sprawca choroby posiada wiele roślin żywicielskich. Należą do nich: buraki ćwikłowe, ziemniaki, brukiew, rzodkiew, rzodkiewka, pasternak i inne.

Profilaktyka i zwalczanie

Nawadnianie marchwi dokonywać tylko w warunkach konieczności, gdyż sprzyja to porażeniu parchem. Nie wapnować gleb bezpośrednio przed uprawą marchwi oraz unikać uprawy po roślinach wrażliwych.

Bakteryjna plamistość marchwi (*Xanthomonas campestris* pv. *carotae*)

Na całej powierzchni liści, a zwłaszcza na ich brzegach, powstają nieregularne brązowobrunatne plamy, otoczone początkowo wodnistą obwódką. Brązowe plamistości pojawiają się także na ogonkach liściowych. Początkowo na zakażonych liściach pojawiają się małe żółknące plamy, które szybko zwiększają swoją powierzchnię. Plamy stopniowo zasychają i widoczna jest wokół nich żółtawa obwódka tzw. „hallo”. Objawy choroby mogą być mylone z alternariozą naci. Choroba atakuje najczęściej w okresach wysokiej temperatury i wilgotności powietrza oraz intensywnego nawadniania plantacji w okresach

wysokich temperatur w ciągu dnia i nocy. Uszkodzone chorobą liście stopniowo zasychają, czernieją i stanowią poważne utrudnienie przy kombajnowym zbiorze korzeni.

Bakterie mogą zalegać w glebie do półtora roku. 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. Bakterie wnikają do wnętrza liści w kropli wody poprzez aparaty szparkowe i hydatory znajdujące się na obrzeżach liści.

Profilaktyka i zwalczanie

Przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin. Nie stosować zbyt często środków z grupy strobilurin. W miarę zagrożenia stosować środki ochrony podane w tabeli 3.

Zgorzel gnilna korzeni marchwi i pietruszki, bezpośrednim sprawcą choroby są prawdopodobnie grzyby z rodzaju (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp.) oraz bakterie (*Pseudomonas* spp., *Erwinia* spp.).

W okresie lata i jesieni, na skutek dużej ilości opadów, może dojść do zakażenia korzeni wieloma sprawcami chorób odglebowych jednocześnie. Choroba pojawia się na glebach organicznych (torfy niskie), mineralnych - podmokłych, lub słabo przepuszczalnych, z płytką podeszwą płużną. Pierwsze symptomy występują we wczesnej fazie wzrostu roślin. Mają one postać nekrotycznych, ciemniejących, ordzawionych plam na zakończeniach korzeni. W późniejszym etapie infekcji porażone miejsca gniją, a roślina więdnie. Zgnilizna sukcesywnie przenosi się ku górze i w okresie zbiorów obejmuje już swym zasięgiem połowę korzenia. Zgniła część łatwo odpada od reszty organu i wydziela intensywny, nieprzyjemny zapach.

Rozwojowi sprzyjają: niedostatecznie głęboka uprawa gleby przed siewem, płytka podeszwa płużna, wysoka wilgotność gleby, częsta uprawa marchwi na tym samym polu.

Profilaktyka i zwalczanie

Występowaniu choroby można zapobiegać tylko poprzez: przestrzeganie kilkuletniej (3-4 lata) przerwy w uprawie marchwi na tym samym polu, unikanie uprawy na glebach bardzo wilgotnych i z zastoiskami wodnymi, głęboką uprawę gleby przed siewem (z pogłębiaczem do 40 cm). Istotny wpływ na zdrowotność korzeni marchwi ma ich uprawa na redlinach lub podwyższonych zagonach oraz odpowiednia ochrona przedzbiorcza.

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Pospolita choroba marchwi występująca najczęściej w początkowym okresie przechowania. Początkowo, na korzeniach powstają wodniste brązowoczarne plamy bez nalotu grzybni. W trakcie długotrwałego przechowania wrażliwość korzeni marchwi na szarą pleśń sukcesywnie wzrasta i tkanki porażone pokrywają się obfitą szarą grzybnią z widocznymi sklerocjami (forma przetrwalnikowa grzyba) koloru czarnego. Chorobę łatwo można rozpoznać po obfitej szarej grzybni, pokrywającej zaatakowaną część korzeni. Porażone korzenie gniją, tworząc ogniska zakaźne dla sąsiednich korzeni.

Grzyb zimuje w glebie i na resztkach poźniwnych roślin pozostawionych w polu oraz w postaci sklerocjów w pomieszczeniach przechowalniczych i opakowaniach.

Do infekcji korzeni dochodzi najczęściej w okresie chłodnej i wilgotnej pogody jesienią. Infekcji ulegają najpierw dolne starsze liście, skąd zarodniki przemieszczają się do podziemnej części korzeni marchwi. Przesuszone i mechanicznie uszkodzone korzenie marchwi ulegają łatwiejszej infekcji. Najczęściej infekcji szarą pleśnią ulega wierzchołkowa część korzenia.

Profilaktyka i zwalczanie

Zbiór marchwi przeprowadzać w okresach niskiej wilgotności gleby. Do przechowania przeznaczać korzenie zdrowe, nieuszkodzone i bez zanieczyszczeń ziemią. Utrzymywać optymalną temperaturę i wilgotność w pomieszczeniach do przechowania marchwi. Stosowanie w okresie przedzbiorczym fungicydów z grupy strobilurin w mieszaninie ze środkiem zawierającym ekstrakt z grejpfruta wg tabeli 3. Środek zawierający ekstrakt z

grejpfruta ogranicza występowanie szarej pleśni i bakterioz w okresie przechowywania marchwi.

Czernienie korzeni marchwi (*Chalaropsis thielavioides*, *Thielaviopsis basicola*, *Chalara elegans*)

Choroba objawia się nieregularnymi czarnymi plamami, obejmującymi stopniowo całą powierzchnię korzeni marchwi.

Objawy te pojawiają się zwykle po umyciu korzeni, umieszczeniu ich w opakowaniach foliowych i przetrzymywaniu w podwyższonej temperaturze. Silne zarodnikowanie grzyba może pojawić się także na marchwi przechowywanej wraz z resztkami zakażonej gleby w kopcach lub przechowalni. Czernieniu korzeni towarzyszą często wtórnie choroby bakteryjne, powodujące mokre gnicie korzeni. Choroby tej dotychczas nie obserwowano w okresie wegetacji marchwi w polu.

Grzyb zimuje w glebie na resztkach roślinnych pozostawionych po zbiorze, posiada szeroki zakres roślin żywicielskich, poraża także ziemniaki i warzywa dyniowate. Biologia choroby jest mało rozpoznana.

Profilaktyka i zwalczanie

Unikać uprawy marchwi w monokulturze oraz po ziemniakach i ogórkach. Usuwać wszystkie resztki roślin w czasie zbioru. Przechowywać korzenie zdrowe bez resztek gleby.

Mokra zgnilizna korzeniowych (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Bakteria może powodować masowe, mokre gnicie korzeni już pod koniec okresu wegetacji lub w czasie przechowania. Gniciu korzeni towarzyszy typowy dla tej choroby niemiły zapach. Porażone bakterią tkanki zamieniają się w szklisto-półpłynną masę pokrytą cienką warstwą epidermy. Do zakażenia roślin dochodzi w warunkach polowych, w okresach długotrwałego uwilgotnienia gleby. W większości przypadków zakażenie następuje w trakcie transportu i przechowania mokrych i mechanicznie uszkodzonych korzeni marchwi. Bakteria rozprzestrzenia się masowo w glebie, w której pozostały zakażone resztki roślinne. Sprawca choroby wnika do korzeni w sposób bierny, tylko poprzez wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne oraz spowodowane przez owady lub inne organizmy patogeniczne.

Profilaktyka i zwalczanie

Nie uprawiać marchwi na glebach ciężkich, zlewnych i nieprzepuszczalnych. Unikać wszelkiego typu uszkodzeń mechanicznych marchwi podczas zbioru i transportu. Chronić marchew przed szkodnikami uszkadzającymi korzenie, np. połyśnicą marchwianką, rolnicami, drutowcami.

W trakcie mycia korzeni trzeba często zmieniać wodę. Po umyciu należy korzenie szybko osuszyć i umieścić w niskiej temperaturze. Systematycznie odkażać pomieszczenia i urządzenia przechowalnicze oraz urządzenia ważąco-pakujące.

3. SZKODNIKI

Poniżej przedstawiono gatunki szkodników, które najczęściej występują na plantacjach marchwi.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z etykietą instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami, oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Połyśnica marchwianka (*Psila rosae*)

Owad dorosły, długości do 4 mm, posiada błyszczący, czarny tułów i odwłok oraz żółte odnóża. Larwy są jasnożółte, długości do 7 mm. Jajo jest mlecznobiałe, długości do 0.6mm.

Rośliny w stadium wschodów są całkowicie zjadane. W starszych roślinach, drążą one pod skórą korzenia płytkie chodniki. Są one wypełnione czarno-rdzawymi, płynnymi odchodami larw. Larwy pierwszej generacji wyrządzają największe szkody w okresie wschodów. Jedna larwa może kompletnie zniszczyć do 10 młodych roślin. Larwy drugiej generacji pojawiają się od końca lipca i żerują aż do zbiorów. Uszkodzone korzenie nie nadają się do przechowywania. Połyśnica występuje w dwóch pokolenia w ciągu roku.

Profilaktyka i zwalczanie.

Plantacje nie należy zakładać w bezpośrednim sąsiedztwie ubiegłorocznych upraw marchwi, pietruszki, selera lub pasternaku. Najbardziej są zagrożone plantacje usytuowane w pobliżu zarośli i drzew, ponieważ zapłodnione samice po oblocie pola i złożeniu jaj na marchwi powracają w ciągu dnia w zarośla, gdzie odpoczywają. Największą liczbę jaj samice składają na roślinach rosnących w pasie 30 m w głąb wielohektarowej plantacji. Rośliny rosnące w dalszej odległości od brzegu są znacznie mniej uszkodzane, ponieważ tylko około 10% muchówek pokonuje większy dystans składając jaja w głąbi pola.

Okres nalotu na plantację sygnalizuje obecność odłowionych much połyśnicy na żółtych tablicach lepowych. Tablice należy przeglądać codziennie. Przeciwko pierwszemu pokoleniu tablice ustawia się od drugiej dekady maja, a przeciwko drugiemu pokoleniu od połowy lipca do połowy sierpnia. Progiem zagrożenia jest odłowienie od 1 do 2 muchówek przez 3 kolejne dni dla pierwszego pokolenia połyśnicy, natomiast dla drugiego pokolenia jest odłowienie średnio od 0,75 do 1 muchówki. Zabieg wykonuje się po około 5 - 7 dni od odłowienia podanej liczby much po 3 dni.

Sposób i metody ochrony przedstawiono w tabeli 4. W ochronie integrowanej nie stosuje się metody podlewania roślin.

Bawełnica topolowo-marchwiana (*Pemphigus phenax*)

Bawełnica zimuje w stadium jaja pod korą topól. Założycielki rodu (do 2,5 mm długości), które rozwijają się na liściach topoli są koloru szarzielonego, a szare są osobniki uskrzydłone przelatujące na marchew. Bezskrzydłe mszyce są koloru białożółtego, długości do 3 mm. Na korzeniach tworzą kolonie przykryte białą, watowatą woskowiną. Bawełnice wysysają soki z nasady bocznych korzonków wyrastających z korzenia palowego. Efektem ich żerowania jest zahamowanie wzrostu korzeni, przy równoczesnym braku widocznych symptomów uszkodzenia rośliny. Przy dużym nasileniu szkodnika spadek plonu może dochodzić do 50%. Wiosenne pokolenia w liczbie od 3 do 6, rozwijają się na liściach topoli, na których tworzą pojedynczy galas, zlokalizowany w centralnej części blaszki liściowej. Ukazujące się od końca czerwca uskrzydłone osobniki przelatują na marchew, dając początek 6- 9 bezskrzydłym pokoleniom. Najbardziej szkodliwe są w sierpniu i we wrześniu, kiedy ich liczebność szybko wzrasta, uniemożliwiając przyrost masy korzenia, który w tym czasie jest najbardziej intensywny. W okresie jesiennym uskrzydłone osobniki przelatują z powrotem na topole, gdzie składają zimujące jaja pod korą. W niektórych rejonach kraju, szczególnie na cięższych glebach, szkodnik ten wyrządza większe straty w plonie niż połyśnica marchwianka.

Profilaktyka i zwalczanie

Nie zakładać plantacji w bezpośrednim sąsiedztwie większych skupisk topól. W przypadku opanowania przez szkodnika ponad 30% powierzchni plantacji, należy przyspieszyć termin zbioru korzeni.

Stosowane zaprawy nasion przeciwko pierwszemu pokoleniu połyśnicy marchwianki nie chronią marchwi przed bawełnicą. Progiem zagrożenia jest jedna kolonia bawełnic przypadająca na 50 korzeni pobranych z 3 miejsc zlokalizowanych w równych odległościach po przekątnej plantacji. Stąd też, w okresie tworzenia się pierwszych kolonii bawełnicy na korzeniach, co ma miejsce od trzeciej dekady lipca i w sierpniu, należy wykonać opryskiwanie plantacji środkami ochrony roślin podanymi w tabeli 4. Nie stosuje się zabiegów interwencyjnych przeciwko bawełnicy topolowo-marchwianej na plantacjach marchwi przeznaczonych na zbiór pęczkowy. W ten sposób uprawiana marchew zbierana jest w okresie gdy liczebność szkodnika utrzymuje się jeszcze poniżej progów szkodliwości.

Mszyca głógowo-marchwiana (*Dysaphis crataegi*)

Mszyce długości do 3 mm, są koloru zielonego, pokryte szarym nalotem woskowym. Zimują w stadium jaja w szczelinach kory gałęzi i pnia głógów. Mszyce wiosennych pokoleń żerują na liściach głogu. Uszkodzone liście zwijają się na brzegach przybierając czerwonawą barwę. Ukazujące się od połowy maja uskrzydłone mszyce przelatują na marchew. Mszyce mogą pokonać dystans do 1 km. W warunkach polowych mszyca może wydać od 3 do 9 pokoleń. W okresie jesiennym (wrzesień), uskrzydłone samce powracają na głóg, gdzie zapładniają samice. Te ostatnie składają wkrótce jaja pod korą.

Mszyca głógowo-marchwiana żeruje w koloniach u nasady naci, na szyjce korzeniowej oraz górnej części korzenia. Przy większej liczebności tworzą rodzaj "kożucha", szczelnie pokrywającego powierzchnię ziemi dookoła roślin. Wysysanie soków powoduje zahamowanie wzrostu korzenia, a nać ulega przebarwieniu i zniekształceniu. Żerowanie około 30 mszyc na jednym korzeniu hamuje przyrost masy korzenia palowego, co w konsekwencji powoduje spadek plonu średnio o 20%.

Profilaktyka i zwalczanie

Nie należy zakładać plantacji w sąsiedztwie krzewów głogu. W okresie zauważenia pierwszych mszyc u podstawy roślin obejmujących ponad 10 % powierzchni plantacji, wskazane jest opryskiwanie marchwi jednym z insektycydów podanych w tabeli 3. W integrowanej ochronie zabieg należy ograniczyć do miejsc występowania, ponieważ szkodnik ten nie zasiedla równomiernie całej powierzchni pola.

Rolnice (*Agrotinae*)

Z kilkunastu gatunków, marchew najczęściej uszkodzają: rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*), tasiemka (*Noctua pronuba*), czopówka (*A. exclamationis*), gwoździówka (*A. ipsilon*) i panewka (*Amathes c-nigrum*).

Motyle są krępe, z brązowym tułowiem i przeważnie jaśniejszym, silnie segmentowanym odwłokiem. W zależności od gatunku, rozpiętość skrzydeł dochodzi do 45 mm. Przednie skrzydła są ciemniejsze od tylnych i posiadają w różnym kształcie rysunki; okrągłe, owalne, lub nerkowate. Gąsienice o różnych kolorach, dochodzą do długości 50mm i posiadają osiem par odnóży. Dotknięte zwijają się w kłębek.

Zimują gąsienice, najczęściej na głębokości do 15 cm. Na plantacjach cebuli żerują od wiosny aż do zbiorów, chociaż szczytowe okresy uszkodzeń obserwowane są w maju i czerwcu, a później w sierpniu i we wrześniu (dwa pokolenia). Lot odbywają wieczorem i nocą składając jaja w glebę, na roślinach uprawnych i chwastach. Starsze rolnice żerują nocą wygryzając tkankę w dolnej części roślin. Młodsze gąsienice mogą również żerować na nadziemnych częściach roślin. Na marchwi są widoczne obszerne wżery przeważnie w górnej części korzenia. Młodsze rośliny są podgryzane i częściowo wciągane do ziemi.

Profilaktyka i zwalczanie

Nie należy zakładać plantacji po wieloletnich uprawach bez wykonania zabiegów zwalczania. Nie dopuszczać do rozwoju chwastów, szczególnie komosy białej i gorczyicy polnej, ponieważ są one głównym źródłem pokarmu w okresie wiosennym. Wykonanie głębokiej orki, a w okresie wegetacyjnym, kultywatorowanie lub opielanie niszczy gąsienice ukryte w ziemi. Skutecznym zabiegiem zwalczania jest użycie insektycydów granulowanych po sprzęcie roślin z pola. Stosuje się także wieczorne lub nocne opryskiwanie plantacji za pomocą środków ochrony roślin podanych w tabeli 4.

Nicienie (*Nematoda*)

Spośród kilkunastu gatunków największe szkody na plantacjach marchwi wyrządza guzak północny (*Meloidogyne hapla*). Roślinami żywicielskimi są prawie wszystkie uprawne i dziko rosnące rośliny dwuliścienne, m.in.: pietruszka, pomidor, ziemniak, skorzonera.

Samice są workowatego kształtu, o długości ciała do 0,9 mm. Nie tworzą cyst. Samce są robakowatego kształtu, długości do 1,2 mm. W zimie giną te larwy, które nie weszły do korzeni marchwi. Przeważnie giną jaja w workach jajowych. Formą

inwazyjną tego gatunku są młode osobniki (do 5 mm), które wnikają do korzeni najczęściej poprzez stożek wzrostu lub bezpośrednio pod nim. Osiadają one następnie w miększu korzenia, gdzie rozwijają się i żerują. Efektem ich żerowania jest powstawanie na korzeniu guzowatych wyrostów, z których wyrastają boczne korzenie tworząc rodzaj brody. Jedna samica może złożyć do 1000 jaj. Stąd też, przy sprzyjających warunkach rozwojowych guzaki mogą spowodować w krótkim czasie, niemal całkowite zniszczenie uprawy. Największe szkody guzaki powodują na plantacjach uprawianych na glebach piaszczystych i torfach niskich. Liczba pokoleń zależy od długości okresu wegetacyjnego określonej uprawy. Na marchwi rozwijają się dwa pokolenia w ciągu roku, a na ziemniaku tylko jedno. Poza omówionym wyżej gatunkiem na korzeniach mogą występować jeszcze inne nicienie, m.in. szpilecznik baldasznik (*Paratylenchus bukowiensis*) i niszczyk zjadliwy (*Ditylenchus dipsaci*).

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawą ograniczania liczebności populacji nicieni jest wprowadzenie do zmianowania roślin jednoliściennych, głównie zbóż. Rok uprawy zbóż na glebach mineralnych, bądź dwa lata uprawy na glebach torfowych jest okresem, w którym ginie ponad 90% osobników. Pozostała przy życiu populacja nie wyrządza istotnych strat w plonie. Warunkiem uzyskania dobrych plonów jest utrzymywanie plantacji przez cały sezon wegetacyjny w stanie wolnym od chwastów dwuliściennych, ponieważ są one roślinami żywicielskimi guzaków.

Inne gatunki szkodników

Mszyce: mszyca wierzbowo- marchwiowa (*Cavariella aegopodii*), mszyca marchwiana ondulująca (*Semiaphis dauci*).

Miodówka: golanica zielonka (*Trioza apicalis*).

Motyle: płozek kminiacek (*Depressaria nervosa*), paż królowej (*Papilion machaon*).

Pluskwiaki różnoskrzydłe: warzywnica jednobarwna (*Eurydema dominula*) i zmieniki (*Lygus* spp.). Szkodniki te likwiduje się przez interwencyjne opryskanie roślin insektycydami podanymi w tabeli 4.

Szkodniki glebowe: drutowce– chrząszcze z rodziny sprężykowatych (*Elateridae*) i pędraki-chrząszcze z rodziny żukowatych (*Scarabaeidae*). Szkodniki te zajmują podobne uprawy jak rolnice. Przeorywanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie zmniejsza liczebność drutowców w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną. Terminowe zwalczanie chwastów, a szczególnie perzu, zmniejsza ich liczebność. Ich chemiczne zwalczanie prowadzi się poza sezonem wegetacyjnym stosując środki granulowane podane w tabeli 4.

V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE MARCHWI

Pogorszenie jakości i wartości handlowej marchwi podczas długotrwałego przechowywania następuje wskutek ubytków wody, zmian biochemicznych, powodujących rozkład nagromadzonych w okresie wegetacji substancji zapasowych (głównie sacharozy do cukrów prostych, które są zużywane w procesie oddychania), obniżenia zawartości karotenu, witamin i innych składników odżywczych oraz porażenia korzeni przez choroby. Podstawowym warunkiem uzyskania zadowalających wyników przechowania marchwi jest dobra jakość i trwałość przechowalnicza marchwi w momencie zbioru.

1. CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA PRZECHOWYWANIE MARCHWI

Do podstawowych czynników mających wpływ na jakość i trwałość przechowalniczą marchwi należy zaliczyć: odmianę, glebę, stanowisko w płodozmianie, nawożenie, termin siewu, zabiegi pielęgnacyjne i ochrony roślin w okresie wegetacji, dojrzałość korzeni w momencie zbioru, sposób zbioru i przygotowania do przechowania oraz warunki przechowania.

Wyszczególnienie	Czynniki, od których zależy przechowanie marchwi
Uprawa	Gleba, stanowisko, nawożenie, pielęgnacja, warunki atmosferyczne
Zbiór	Termin zbioru, sposób zbioru, uszkodzenia mechaniczne
Transport	Uszkodzenia, temperatura, długość okresu transportu
Przechowanie	Temperatura, wilgotność względna powietrza, skład gazowy atmosfery, intensywność wentylacji, etylen, światło

2. ZBIÓR MARCHWI

Powinien być wykonany przed nadejściem pierwszych, silniejszych przymrozków. Na ogół rozpoczyna się on w drugiej połowie września i trwa do połowy października. Opóźnienie zbioru marchwi do końca października wpływa na pogorszenie jej trwałości przechowalniczej, szybciej zaczyna wyrastać w nać i korzenie. Postępująca w tym okresie widoczna zmiana zabarwienia naci z intensywnie zielonej na szarzieloną lub żółtą jest związane między innymi z obniżeniem zawartości azotanów w korzeniach, jednak zbyt długie pozostawianie roślin w polu sprzyja wyrastaniu korzeni bocznych i nowych liści.

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

Stwierdzono, że przy zbiorze maszynowym było znacznie więcej korzeni uszkodzonych mechanicznie, co powodowało także większe straty podczas przechowania w porównaniu do zbioru ręcznego. Na większych plantacjach zazwyczaj stosuje się jedynie 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. Obcięcie naci odbywa się za pomocą obrotowego noża, a następnie korzenie są ładowane na przyczepę lub bezpośrednio do palet skrzyniowych. Należy ograniczyć do minimum wysokość spadania korzeni na przyczepę lub do palet, przez co unika się uszkodzeń mechanicznych. 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, a lepiej wyorywacze do warzyw korzeniowych.

Podczas zbioru ręcznego, bezpośrednio po wyjęciu korzeni z ziemi, obcina się nać, jednocześnie odrzucając korzenie nie nadające się do przechowania. Szybkie usuwanie naci chroni korzenie przed gwałtownym wędnięciem już w polu. Nać może być ukręcona lub obcięta z pozostawieniem liści długości do 1 cm. Obcięcie korzenia równo z częścią głowy

zapobiega wyrastaniu marchwi podczas przechowania. Pozostawienie korzeni marchwi w glebie, po ścięciu naci, przez kilka do kilkunastu dni powoduje wzrost zawartości azotanów.

Marchew należy sortować zgodnie z obowiązującą w Polsce normą, a po wejściu do Unii Europejskiej według normy handlowej, zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej i odpowiednim rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Bezpośrednio po zbiorze, korzenie marchwi należy przetransportować do kopców lub przechowalni, aby nie pozostawały zbyt długo w polu, co najczęściej wiąże się z ich wędnięciem. Korzenie nadwędnięte są mniej odporne i łatwiej porażane przez choroby, dlatego gniją i przechowują się gorzej od korzeni świeżych i jędrnych. Jeśli wykopaną marchew pozostawiamy na okres jednego lub dwóch dni w polu (luzem w skrzynkach) to należy korzenie przykryć (matami, słomą, folią), aby zmniejszyć ich wędnięcie. Ubytki masy korzeni marchwi składowanych w temperaturze 20°C wynoszą ok. 5% po 1 dniu i ok. 20% po 5 dniach. Przeznaczenie do długotrwałego przechowywania nadwędniętych korzeni marchwi wiąże się z wyższymi ubytkami masy podczas składowania oraz znacznym obniżeniem jakości korzeni, spowodowanej głównie ich wędnięciem i porażeniem przez choroby. Pozbiorcze zwiędnięcie korzeni marchwi wpływa nie tylko na obniżenie trwałości przechowalniczej, lecz powoduje również skrócenie okresu składowania (shelf-life) świeżej marchwi, przeznaczonej bezpośrednio do sprzedaży. Przy silnym początkowym zwiędnięciu korzeni, gdy ubytki masy wynosiły od 15 do 20%, po 7 miesiącach przechowania w temperaturze 0°C, marchew całkowicie traciła wartość handlową.

3. WARUNKI PRZECHOWANIA

Optymalnymi warunkami dla przechowywania marchwi jest stała temperatura 0-1°C i wysoki poziom wilgotności względnej powietrza 95-98%. W takich warunkach są najmniejsze ubytki masy, wskutek parowania i oddychania, a także porażenie korzeni przez choroby. Nie należy dopuszczać do obniżenia temperatury poniżej 0°C, gdyż w temperaturze ujemnej marchew szybko przemarza. Chociaż temperatura zamarzania soku komórkowego wynosi < -1°C, to pozostawienie marchwi przez pewien okres czasu w komorze chłodniczej w temperaturze -0.5°C może już spowodować uszkodzenie zewnętrznej warstwy kory. Uszkodzenia mrozowe marchwi są widoczne w postaci podłużnych spękań skórki lub powstałych wypukłości spowodowanych kryształkami lodu znajdującymi się tuż pod powierzchnią. Po odtajaniu, skórka ma ciemnobrązowe lub czarne zabarwienie, a korzenie są miękkie i wiotkie. Przechowywanie w temperaturze wyższej, tj. 2° do 4°C, powoduje znacznie szybsze wyrastanie naci oraz obniżenie wartości handlowej korzeni, chociaż nie wywiera większego wpływu na gnicie. Intensywność oddychania marchwi wzrasta wraz z podwyższeniem temperatury przechowania. W temperaturze 0°C wynosi 10-20 mg CO₂/kg⁻¹·h⁻¹ (3 345 kJ/tonę/dobę), podczas gdy w temperaturze 5°C - 13-26 mg CO₂/kg⁻¹·h⁻¹ (4 387 kJ/tonę/dobę), wzrastają również koszty przechowywania marchwi.

Wysoka wilgotność względna powietrza, na poziomie 98-100%, przy niskiej temperaturze 0°C nie powoduje zwiększenia gnicia marchwi, nawet gdy następuje kondensacja pary wodnej na korzeniach. Marchew przechowywana w wysokiej wilgotności względnej powietrza (98-100%) była krucha i soczysta, jak świeżo zebrana z pola, podczas gdy przechowywana w wilgotności 92-94% uzyskiwała gorszą ocenę głównie wskutek wędnięcia. W warunkach niższej wilgotności względnej, wynoszącej 92-94%, następuje szybsze parowanie i wędnięcie korzeni oraz wzrost gnicia. Utrzymywanie w pomieszczeniu zbyt wysokiej wilgotności względnej powietrza, powyżej 98%, przy wyższej temperaturze (2-4°C) może prowadzić do silnego porażenia korzeni przez choroby. Dlatego też, gdy w przechowalni utrzymuje się wyższa temperatura to wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 95%.

Składowanie marchwi w atmosferze zawierającej etylen prowadzi do tworzenia się izokumaryny, substancji powodującej gorzknienie korzeni marchwi. Zawartość izokumaryny na poziomie 20 mg/100 g świeżej masy jest już wyczuwalna sensorycznie. Etylen przyspiesza również intensywność oddychania oraz inne procesy życiowe. Koncentracja

etylenu na poziomie 0.5 ppm, już po 2 tygodniach może spowodować gorzknienie korzeni. Tworzenie się izokumaryny w korzeniach marchwi jest stymulowane również podwyższoną temperaturą, mechanicznym uszkodzeniem korzeni, wędnięciem oraz porażeniem przez choroby. Marchew z tego względu nie powinna być przechowywana z warzywami i owocami wydzielającymi etylen. Utrzymywanie temperatury na niskim poziomie zabezpiecza również przed gorzknieniem marchwi, gdyż w tych warunkach produkcja etylenu jest znacznie ograniczona. Młode korzenie marchwi są bardziej wrażliwe na działanie etylenu i syntetyzują znacznie większe ilości izokumaryny niż korzenie dojrzałe.

4. TRAKTOWANIE KORZENI MARCHWI PRZED PRZECHOWYWANIEM

Bezpośrednio po zbiorze marchew powinna być schłodzona w ciągu doby do temperatury 4-5°C. Pozwala to na zmniejszenie tempa procesów życiowych, ograniczenie wędnięcia korzeni, aktywności organizmów chorobotwórczych i zachowanie dobrej trwałości przechowalniczej. Wydajność zainstalowanych urządzeń chłodniczych potrzebnych do schłodzenia dziennego załadunku marchwi jest uzależniona od różnicy temperatur marchwi ładowanej do komory chłodniczej i temperatury marchwi po schłodzeniu, masy towaru oraz ciepła właściwego. Komora chłodnicza o pojemności 100 ton powinna być załadowana towarem w ciągu 7-10 dni. Im większy jest dzienny załadunek towaru tym wyższa powinna być wydajność instalacji chłodniczej. Podczas przechowywania marchwi potrzebna wydajność instalacji chłodniczej jest znacznie mniejsza i dlatego też korzystniej jest schłodzić marchew w oddzielnej komorze i wstawić już wstępnie schłodzoną partię towaru do komory, w której będzie ona przechowywana. Taki sposób postępowania pozwala na znaczne zmniejszenie kosztów związanych z zakupem urządzeń chłodniczych.

Marchew przeznaczona do długotrwałego przechowywania nie powinna być myta, bowiem korzenie umyte przechowują się znacznie gorzej. Mycie korzeni marchwi przed przechowaniem może być zastosowane jedynie w tym przypadku, gdy są one silnie oblepione glebą. Umycie silnie zabłoconych korzeni pozwala nie tylko na usunięcie nadmiaru gleby, ale również zarodników mikroorganizmów, które stanowią potencjalne niebezpieczeństwo dla przechowywanej marchwi. Przechowywanie umytych korzeni ułatwia także cyrkulację powietrza wewnątrz opakowań. Dobra cyrkulacja powietrza między ustawionymi skrzynkami lub paletami skrzyniowymi oraz w masie składowanej marchwi umożliwia usunięcie wydzielanego ciepła, utrzymanie temperatury na optymalnym poziomie, jak również zabezpiecza przed kondensacją pary wodnej.

5. SPOSOBY PRZECHOWYWANIA

5.1 Kopcowanie marchwi

Jest nadal podstawowym sposobem jej przechowywania w Polsce. Jest to sposób bardzo pracochłonny - ale prawidłowo wykonany daje dobre wyniki. Korzenie marchwi przechowywane w kopcach są jędrne i soczyste, a ubytki naturalne są bardzo niskie. Sprzyja temu utrzymująca się w kopcu niska i równomierna temperatura oraz wysoka wilgotność względna powietrza.

Marchew przechowuje się w wąskich, zagłębionych kopcach o szerokości 40-50 cm głębokości 50-60 cm. Po napełnieniu kopca korzenie przysypuje się cienką warstwą ziemi (2-5 cm) i tak pozostawia aż do momentu dobrego schłodzenia składowanych marchwi. Wraz z obniżeniem temperatury marchwi w kopcu do 1-2°C, pogrubia się pierwszą warstwę ziemi do 10 cm, okrywa się ją warstwą słomy (10-15 cm) i ponownie daje warstwę ziemi grubości ok. 20 cm. Takie okrycie zimowe zabezpiecza składowane korzenie przed zmarznięciem w czasie zimy oraz przed podwyższeniem temperatury w kopcu w miesiącach wiosennych. Przy bardzo niskich temperaturach utrzymujących się przez długi czas może być konieczne dodatkowe okrycie kopców.

Podczas okresu schładzania korzeni, jak i ich przechowania, należy regularnie sprawdzać temperaturę warzyw w kopcu, stosując do tego celu rtęciowe termometry

kopcowe lub elektroniczne. Każde podwyższenie temperatury, powyżej optymalnej, świadczy o zachodzących procesach gnilnych i takie kopce należy w pierwszej kolejności rozładowywać.

W praktyce spotyka się różne modyfikacje kopców ziemnych, najczęściej są to kopce o większej głębokości i szerokości, w których korzenie marchwi układa się warstwami i każdą warstwę przysypuje się piaskiem. Taki sposób kopcowania jest bardzo pracochłonny i może być polecany dla przechowywania bardzo cennego materiału wysadkowego lub dla uzyskania korzeni o wysokiej wartości handlowej.

5.2 Przechowywanie w dużych kopcach ziemnych

Marchew może być również przechowywana przez krótki okres czasu w dużych napowierzchniowych kopcach ziemnych. Zebrana marchew jest rozładowywana bezpośrednio z przyczep na wcześniej przygotowany teren (może to być pole, gdzie była uprawiana marchew). Zsypywane korzenie formuje się w kształcie trójkąta u podstawy szerokości ok. 2 m i wysokości 1.0-1.2 m. Pierwsze przykrycie ziemią, warstwą grubości 5-10 cm, wykonuje się obsypnikiem pozostawiając grzbiet kopca nie przykryty dla lepszego schłodzenia ułożonych korzeni. Po obniżeniu temperatury wewnątrz kopca wykonuje się następne okrycie ziemią i słomą, zabezpieczające korzenie przed zmarznięciem podczas dalszego składowania. Należy regularnie kontrolować temperaturę w kopcu aby uniknąć ewentualnego zmarznięcia korzeni czy też porażenia przez choroby. Nagłe podwyższenie temperatury w kopcu może świadczyć o zachodzących procesach gnilnych, i w tym przypadku należy tę część kopca odkryć i dokładnie sprawdzić zdrowotność przechowywanej marchwi, a silnie zaawansowanym gniciu korzenie kopiec należy zlikwidować. Pozostawienie na dalsze przechowywanie, częściowo porażonej marchwi, może doprowadzić do rozszerzenia się ogniska gnilnego i powstania dużych strat.

Ten sposób przechowywania korzeni marchwi może być stosowany jedynie gdy nie mamy innych możliwości. W niektóre lata uzyskuje się nawet dobre wyniki, gdy prawidłowo schłodzi się korzenie przed zastosowaniem okrycia zimowego oraz przy wykonywaniu regularnej kontroli temperatury i jakości składowanych korzeni przez cały okres przechowywania.

5.3 Przechowywanie w kopcach technicznych

Marchew może być przechowywana w kopcach technicznych z zastosowaniem aktywnej wentylacji. W kopcu o szerokości 6 m i długości 30 m można składować około 300 ton marchwi. W części środkowej kopca, na ziemi, układa się kanał wentylacyjny szerokości 1,3 m, a ułożoną pryzmę marchwi, wysokości ok. 3 m, przykrywa się balotami słomy i następnie folią polietylenową. Wentylator o wydajności 40 do 50m³ powietrza na 1 m³ marchwi i sprężu 150-200 Pa montuje się w ścianie szczytowej lub w specjalnym pomieszczeniu. Schładzanie marchwi odbywa się przez wykorzystanie chłodnego i wilgotnego powietrza zewnętrznego. W okresie zimy, podczas silnych mrozów, do wyrównania temperatury w stosie składowanej marchwi można stosować cyrkulację powietrza wewnętrznego. W tym przypadku niezbędny jest kanał recyrkulacyjny, ułożony w kalenicy kopca i połączony z wentylatorem i kanałem znajdującym się pod pryzmą marchwi. Wyniki przechowania w tego typu kopcach zależą od przebiegu warunków pogody podczas okresu przechowania i umiejętnego wykorzystania chłodnego powietrza zewnętrznego do wentylacji kopca. Wentylację należy stosować tylko wówczas, gdy jest konieczna, a więc do schłodzenia marchwi po załadunku kopca oraz do obniżenia i wyrównania temperatury w kopcu podczas przechowania. Zbyt intensywna wentylacja może doprowadzić do nadmiernego zwiędnięcia korzeni i przyspieszenia ich gnicia. Marchew w tego typu kopcach można przechować do połowy lub końca marca.

5.4 Przechowywanie w przechowalniach

Marchew może być przechowywana w różnego rodzaju pomieszczeniach, w których jest możliwość utrzymania niskiej temperatury i wysokiej wilgotności względnej powietrza (piwnice, ziemianki, i in.). Najczęściej, marchew w tego typu pomieszczeniach jest składowana w skrzynkach, lub luzem w przyzmac. Przyzmy marchwi nie powinny być zbyt duże (szerokość 80- 100, wysokość 70- 100 cm), aby umożliwić dobre schłodzenie korzeni po załadunku. Dla zabezpieczenia składowanych w przyzmac korzeni przed zwiędnięciem, przykrywa się je warstwą piasku, utrzymując przez cały okres przechowania wysoką wilgotność poprzez systematyczne zraszanie piasku wodą. Gdy marchew jest przechowywana w skrzynkach, górną warstwę korzeni należy przysypać wilgotnym piaskiem i utrzymywać wysoką wilgotność przez cały okres składowania. Przechowywanie marchwi w tego typu pomieszczeniach daje zwykle gorsze wyniki niż przechowanie w kopcach, gdyż temperatura jest za wysoka, a wilgotność względna za niska. Okres przechowania marchwi w taki sposób jest stosunkowo krótki i nie przekracza 3-4 miesięcy.

W typowych przechowalniach marchew może być przechowywana luzem, z zastosowaniem aktywnej wentylacji, lub w paletach skrzyniowych. W obu przypadkach system wentylacyjny pozwala na szybsze schłodzenie załadowanych korzeni oraz utrzymanie temperatury na stałym poziomie przez cały okres przechowania. Marchew składa się luzem, w warstwie ok. 3 m, lub w paletach skrzyniowych o pojemności 500-1000 kg. Wydajność wentylatorów i intensywność wentylacji jest podobna jak w kopcach technicznych. Przy składowaniu marchwi w paletach skrzyniowych jest konieczny nieco inny system wentylacyjny niż przy składowaniu marchwi luzem.

Powietrze jest dostarczane pod każdą warstwę palet skrzyniowych. Przy tym sposobie przechowania palety skrzyniowe powinny mieć boki lite, a dno ażurowe. W przechowalniach można zastosować automatyczną kontrolę pracy systemu wentylacyjnego, stosując specjalne urządzenia do sterowania lub system komputerowy. Pozwala to na precyzyjne wykorzystanie każdego spadku temperatury zewnętrznej, wykorzystywanej do schłodzenia załadowanej marchwi i utrzymanie warunków na optymalnym poziomie podczas całego okresu przechowania. Ze względu na izolację termiczną przechowalni nie ma niebezpieczeństwa przemarznięcia marchwi w czasie długiego okresu silnych mrozów. Okres przechowania marchwi w tego typu przechowalniach nie przekracza jednak 5 miesięcy. W marcu następuje stopniowy wzrost temperatury zewnętrznej, powyżej optymalnej dla przechowywania marchwi, co uniemożliwia dalsze jej składowanie.

5.5 Przechowywanie w chłodniach

W chłodni mamy możliwość dokładnej kontroli warunków temperatury i wilgotności względnej powietrza i dzięki temu uzyskuje się dobre wyniki przechowania marchwi. Komory chłodnicze mogą być wykorzystywane do przechowania marchwi przez okres 6-8 miesięcy, wkładanej bezpośrednio po zbiorze, lub też marchwi wyjętej w marcu z kopców ziemnych. Marchew w chłodni jest składowana w skrzynkach na paletach lub w paletach skrzyniowych o pojemności ok. 1000 kg. Temperatura w komorach chłodniczych jest utrzymywana na poziomie 0,3°-0,5°C i wilgotność względna w granicach 96-98%. Utrzymanie warunków na tym poziomie jest możliwe dzięki odpowiedniemu ustawieniu palet skrzyniowych, umożliwiającemu prawidłową cyrkulację powietrza. Wysoką wilgotność względną powietrza w komorach chłodniczych można zapewnić poprzez zastosowanie nawilżaczy powietrza, jak również precyzyjną kontrolę pracy urządzeń chłodniczych. Można również stosować wykładanie skrzynek lub okrywanie całych bloków palet skrzyniowych folią polietylenową.

Wydajność wentylatorów, znajdujących się w chłodnicach powietrza, powinna zapewnić od 20 do 25 wymian powietrza na godzinę. W większości komór chłodniczych wydajność przepływu powietrza wynosi 0.3 m³/min./tonę składowanego towaru. Dla zapewnienia dobrej cyrkulacji powietrza w komorze chłodniczej palety ze skrzynkami lub palety skrzyniowe powinny być ustawione w odpowiedniej odległości od ścian i między sąsiednimi słupkami paletowymi. Odległość od ściany, przy której jest zamontowana chłodnica powietrza, do

pierwszej palety powinna wynosić 30 cm, między ładunkami paletowymi i ścianami bocznymi od 10 do 15 cm. Odległość ustawienia ładunków paletowych od ściany, w której znajdują się drzwi wejściowe, do komory powinna wynosić od 30 do 50 cm i jest ona zależna od sposobu załadunku komory. Chłodnice powietrza nie powinny być instalowane nad drzwiami komory chłodniczej, gdyż każde otwarcie drzwi powoduje napływ ciepłego powietrza, zawierającego więcej pary wodnej. Powietrze to dostając się do komory doprowadza do wytrącania się lodu na lamelach chłodnic, co powoduje zmniejszenie ich wydajności i wymaga częstszego odtajania.

Komory chłodnicze, z pośrednim systemem chłodzenia, zapewniają utrzymanie temperatury na stałym poziomie i wysokiej wilgotności względnej powietrza, co jest szczególnie istotne dla zachowania dobrej jędrności korzeni i tym samym ich odporności na porażenie przez choroby. Jest to system może nieco droższy od komór konwencjonalnych z bezpośrednim chłodzeniem, powszechnie dotychczas stosowanych w praktyce, ale bardziej odpowiedni dla przechowania warzyw wymagających wysokiej wilgotności względnej powietrza.

W ostatnich latach wdraża się do praktyki sterowanie instalacją chłodniczą przy użyciu systemu ADAP-KOOL, co pozwala również na utrzymanie stabilnej temperatury i wysokiego poziomu wilgotności względnej powietrza w komorach chłodniczych. Sterowniki tego systemu są podłączone do komputera i po wybraniu konkretnego sterownika można dokonać odczytu parametrów i wprowadzić zmiany nastaw, zależnie od wymagań przechowywanego gatunku warzyw. System jest wyposażony również w podręczny programator, który można podłączyć bezpośrednio do terminalu znajdującego się przy każdej komorze chłodniczej, pozwalający na sprawdzenie pracy komory, jak również wprowadzenie nowych nastaw, zależnie od potrzeb.

TABELE ODMIAN I ŚRODKÓW ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE MARCHWI.

TABELA 1.

PRZYKŁADOWE ODMIANY MARCHWI POLECANE DO UPRAWY INTEGROWANEJ.

Lp.	Odmiana	Główne przeznaczenie
Bardzo wczesne – 70 – 85 dni		
1.	Ambrosia	W, O, B
Wczesne – 85 – 100 dni		
1.	Kalina F ₁	W, P
2.	Kamila F ₁	W, P
3.	Karo F ₁	W, P
4.	Kinga F ₁	W, P
5.	Krakowia F ₁	W, P
6.	Laguna F ₁	W, B
7.	Nanda F ₁	W, B, O
8.	Nandor F ₁	W
9.	Pierwszy Zbiór OZJ	W
10.	Primo F ₁	W
11.	Tempo F ₁	W, O, P
12.	Vitana F ₁	W, O, P
Średniowczesne – 100 – 120 dni		
1.	Allred F ₁	B, P
2.	Atol F ₁	B, P
3.	Bolero F ₁	W, B
4.	Fancy	W
5.	Kometa F ₁	B, P
6.	Nanbro	B, P
7.	Nantejska POL	B
8.	Napa F ₁	B, O
9.	Nemo F ₁	W, B
10.	Nevis F ₁	B, O
Średniopóźne – 120 – 150		
1.	Berjo	B, S
2.	Cesaro F ₁	B, O, S, P
3.	Jawa	B, S
4.	Maestro F ₁	B, O
5.	Narbonne F ₁	B, S
6.	Nerac F ₁	B, S
7.	Sirkana F ₁	B, P, S
8.	Sunset F ₁	P
Późne – 150 – 180 dni		
1.	Bergamo F ₁	B, P
2.	Dolanka	B, P, S
3.	Feria F ₁	B, S
4.	Joba	P, S
5.	Karotan	P, S
6.	Kazan F ₁	P, S
7.	Koral	B, S
8.	Kraków F ₁	P, S
9.	Magno F ₁	B, S
10.	Major F ₁	B, S
11.	Nela F ₁	B, P, S
12.	Regulska	B, P
13.	Riga F ₁	B, S

W - wczesna sprzedaż w pęczkach

O - sprzedaż w opakowaniach jednostkowych

B - bezpośrednie zaopatrzenie rynku

P - przetwórstwo, **P** – szczególna przydatność dla przetwórstwa

S - przechowywanie

TABELA 2.
TERMINY I DAWKI STOSOWANIA ZALECANYCH HERBICYDÓW[#]

Termin stosowania	Herbicydy		Uwagi
	Nazwa	dawka na ha	
1	2	3	4
1-7 dni przed siewem	Treflan 480 EC Triflur 480 EC Trifsan 480 EC Triflurotox 250 EC Triflurotox 480 EC	1,5-2 l 1,25-2 l 1,8-2 l 3,5-4 l 1,8-2 l	Bezpośrednio, a najpóźniej do 4 godzin po opryskiwaniu, wymieszać preparat z glebą agregatem uprawowym, ciężką broną lub broną aktywną, na głębokość nie mniejszą niż 5 cm i nie większą niż 10 cm, najlepiej dwukrotnie (wzdłuż i w poprzek pola). Karencja - nie dotyczy.
Do 5 dni po siewie	Racer 250 EC Racer 250 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC (mieszanina)	2-3 l 1,5-2 l + 1 l	Nie stosować w temperaturze powyżej 25°C. Racer 250 EC może powodować przejściowe przebarwienia roślin bez ujemnego wpływu na plon. W uprawie z nasion podkiełkowanych stosować bezpośrednio po siewie. Karencja dla mieszaniny - 70 dni.
	Panida 330 EC Stomp 330 EC Stomp 400 SC	3-4 l 3-4 l 2,5-3 l	Nie stosować na glebach piaszczystych i przy siewie płytszym niż 2 cm. Opryskiwać na glebę wilgotną. Karencja - nie dotyczy.
Do 10 dni po siewie, przed skiełkowaniem marchwi	Afalon Dyspersyjny 450 SC Linurex 50 WP Linurex 500 SC	1,5-2 l 1,5-2 kg 1,5-2 l	Nasiona wysiewać na głębokość 2 cm. W uprawie z nasion podkiełkowanych stosować najlepiej bezpośrednio, a najpóźniej do 5 dni po siewie. W uprawie marchwi pod płaskim przykryciem włókniną polipropylenową lub folią perforowaną można stosować Afalon Dyspersyjny 450 SC bezpośrednio po siewie, przed nałożeniem włókniny lub folii oraz na włókninę - po jej nałożeniu. Nie stosować herbicydów po zdjęciu osłon. Karencja - 70 dni.
Nie później niż 2-3 dni przed wschodami marchwi	Avans Premium 360SL Dominator 360 SL Glifocyd 360 SL Klinik 360 SL Rofosat 360 SL Roundup 360 SL Roundup Ultra 360 SL Roundup MAX 680 SG	1,5-2 l 1,5-2 l 1,5-2 l 2 l 1,5-2 l 1,5-2 l 1,5-2 l 1-1,5 kg	Nie stosować na bardzo lekkich, piaszczystych glebach i przy siewie płytszym niż 2 cm. Można stosować po wcześniej użytych herbicydach. Karencja - nie dotyczy.
	Basta 150 SL Reglone 200 SL	3 l 2-4 l	Na glebach piaszczystych najpóźniej 3 dni przed wschodami. Preparaty działają bardzo krótko. Można je stosować uzupełniająco po wcześniej użytych herbicydach doglebowych. Karencja - nie dotyczy.

Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

TABELA 3.
ŚRODKI I ZABIEGI ZALECANE W INTEGROWANEJ OCHRONIE PRZED
CHOROBIAMI[#]

Nazwa choroby	Rodzaj i termin zabiegów	Środek dawka lub inne sposoby zwalczania	Karencja dni
Chorobotwórcze mikroorganizmy glebowe i przenieszone przez nasiona	Kompleksowe zaprawianie nasion. Nasiona już zaprawione zaprawami grzybobójczymi, należy zaprawiać tylko jedną z zalecanych zapraw owadobójczych.	Optymalne zestawy dla produkcji integrowanej: <u>Zestaw 1:</u> Zaprawa Funaben T (3 g/kg) lub Sarfun T 450 FS (6 ml/kg) + Apron XL 350 ES (1 ml/kg nasion)+ Marshal 250 DS (70 g/kg) lub Nomolt 150 SC (70 ml/kg nasion) <u>Zestaw 2:</u> Super Homai 70 DS (50 g/kg nasion) + Apron XL 350 ES (1 ml/kg)	
Alternarioza naci, Czarna zgnilizna marchwi	Opryskiwanie roślin po wystąpieniu pierwszych objawów choroby, zwykle do okresu zbiorów. Wykonać 2-3 opryskiwania co 7-10 dni. Przy dużym nasileniu choroby zabiegi powtórzyć:	Amistar 250 SC (0,8 l/ha)	3
		Fungaflor 200EC (0,35 l/ha)	3
		Bravo Plus 500 SC (2-2,5 l/ha) lub	14
		Bravo 500 SC (2-2,5 l/ha)	14
		Gwarant 500 SC (2-2,5 l/ha)	14
		Manconex 80 WP (2-3 kg/ha)	14
		Penncozeb 455 SC (3-4,5 l/ha) lub	14
Penncozeb 80 WP (2-3 kg/ha)	14		
Vondozeb 75 WG	14		
Macznik prawdziwy	Opryskiwanie roślin po wystąpieniu pierwszych objawów choroby. Wykonać 2-3 zabiegi co 10-14 dni w zależności od zagrożenia roślin chorobą.	Amistar 250 SC (0,8 l/ha)	3
		Grevit 200 SL (1,5 l/ha)	0
		Nimrod 250 EC (0,25 l/ha)	3
		Fungaflor 200 EC (0,35 l/ha)	3
Bakteryjna plamistość marchwi – objawy bakteriozy mogą być mylnie diagnozowane z czarną plamistością marchwi (alternarioza).	Wysiewać zdrowe i prawidłowo zaprawione nasiona. Nie deszczować plantacji w upalne dni. Opryskiwanie roślin po wystąpieniu pierwszych objawów choroby 2-3 razy co 7-10 dni.	Grevit 200 SL (1,5 l/ha)	0

Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

TABELA 4.
ŚRODKI I ZABIEGI ZALECANE W INTEGROWANEJ OCHRONIE PRZED
SZKODNIKAMI#

Nazwa szkodnika	Rodzaj i termin zabiegów	Środek dawka	Karencja dni
Guzak północny	Uprawa marchwi i pietruszki po zbożach na glebach lekkich, gdzie nie występuje guzak.		
Szpilicznik baldasznik – zwiększona liczba drobnych, bocznych korzeni, rozwidlanie się korzenia spichrzowego, brązowe plamy na korzeniach.	W rejonach występowania szkodnika zachować co najmniej 2-letnią przerwę od ostatniej uprawy kapustnych i baldaszkowatych.		
Połyśnica marchwianka	Zaprawianie nasion na sucho.	Zaprawa Marshal 250 DS (70 g/kg nasion) lub Nomolt 150 SC (70 ml/kg) + zaprawy grzybowe	
	Podlewać rośliny trzykrotnie na pierwsze pokolenie, zużywając 0,5 l cieczy użytkowej na 1 mb rzędu. Pierwszy zabieg wykonać w okresie lotu muchówek, następne dwa co 7 dni.	Bioczoz BR (2 kostki w 1 l wody)	0
	Opryskiwanie roślin w końcu lipca i sierpniu, w okresie lotu drugiego pokolenia połyśnicy określonego wg sygnalizacji pojawu muchówek na żółtych tablicach lepowych: średnio 0,75-1 muchówkę na 1 tablicy przez kolejne 3 dni. Zabieg powtórzyć po 7 dniach.	Basudin 25 EC (0,9 l/ha) Basudin 600 EW (0,35 l/ha) Diazol 500 EW (0,45 l/ha) Fyfanon 500 EC (1,5 l/ha) Nurelle D 550 EC (0,5 l/ha) Reldan 400 EC (0,9 l/ha) Trebzon 10 SC (0,6 l/ha)	10 14 10 7 14 14 14
Golanica zielonka	Opryskiwanie roślin po zauważeniu pierwszych skręconych liści	Fyfanon 500 EC (1,2 l/ha) Winylofos 550 EC (1,5 l/ha)	7 7
Mszyce	Opryskiwanie roślin po zauważeniu pierwszych skręconych liści.	Basudin 25 EC (0,9 l/ha) Basudin 600 EW (0,35 l/ha) Diazinon 250 EC (0,9 l/ha) Diazol 500 EW (0,45 l/ha) Fyfanon 500 EC (1,2 l/ha) Nurelle D 550 EC (0,5 l/ha) Pirimor 500 WG (0,4-0,5 kg/ha) Winylofos 550 EC (1,5 l/ha)	10 14 10 10 7 14 7 7
Bawełnica topolowo-marchwianna	Opryskiwanie zagrożonych plantacji w okresie pojawienia się pierwszych kolonii bawełnicy („biała wata”) na korzeniach; obserwacje od połowy lipca. Zabieg powtórzyć po 10 dniach.	Pirimor 500 WG (0,5 kg/ha)	7
Rolnice	Stosowanie preparatu do gleby bezpośrednio po sprzęcie roślin, przed siewem lub sadzeniem.	Basudin 10 GR (40-50 kg/ha) Diazinon 10 GR (40-50 kg/ha)	60 60
	Opryskiwanie roślin w godzinach nocnych.	Bulldock 025 EC (0,3 l/ha) Nurelle D 550 EC (0,5 l/ha) Patriot 2,5 EC (0,3 l/ha)	7 21 7
Drutowce	Stosowanie granulatu do gleby jesienią bezpośrednio po sprzęcie roślin lub na wiosnę przed siewem lub sadzeniem.	Basudin 10 GR (80-120 kg/ha) Diazinon 10 GR (80-120 kg/ha)	60 60
Pędraki			
Golanica zielonka	Opryskiwanie roślin po zauważeniu pierwszych skręconych liści.	Fyfanon 500 EC (1,2 l/ha) Winylofos 550 EC (1,5 l/ha)	7 7

Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.