



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI

(wydanie piąte zmienione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin

(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



INTEGROWANA PRODUKCJA
URZĘDOWO KONTROLOWANA

Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem
dr Zbigniewa Anyszki

Aktualizacja pod kierunkiem
dr hab. Mirosławy Cieślińskiej, prof. IO-PIB

Zespół autorów:

dr Zbigniew Anyszka
mgr Mikołaj Borański
dr hab. Grzegorz Doruchowski – prof. IO-PIB
dr Kazimierz Felczyński
dr Joanna Golian
dr Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Katarzyna Pochrzast
dr Magdalena Ptaszek
mgr Dariusz Rybczyński
mgr inż. Teresa Sabat
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr Natalia Skubij
dr Agnieszka Stępowska
dr Agnieszka Włodarek



Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

Metodyka została zaktualizowana w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

SPIS TREŚCI

I.	WSTĘP	5
II.	AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI	6
	1. Stanowisko i płodozmian	6
	2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu	7
	3. Metody uprawy	7
	4. Terminy uprawy	9
	5. Dobór odmian	11
	6. Nawożenie gleby i żywienie roślin	11
	6.1. Odczyn gleby	12
	6.2. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe marchwi	12
	7. Nawadnianie	14
	8. Zaburzenia fizjologiczne (choroby nieinfekcyjne)	15
III.	INTEGROWANA OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	16
IV.	OCHRONA PRZED CHWASTAMI	18
	1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla marchwi	18
	2. Charakterystyka gatunków chwastów występujących w marchwi	20
	3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	23
	4. Chemiczna ochrona marchwi przed chwastami	26
	4.1. Dobór herbicydów do odchwaszczania marchwi	27
	4.2. Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów	28
	4.3. Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania	28
V.	OCHRONA PRZED CHOROBAMI	29
	1. Wykaz najważniejszych chorób marchwi i ich charakterystyka	29
	1.1. Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego	29
	1.2. Choroby powodowane przez bakterie	32
	2. Niechemiczne metody ograniczania chorób marchwi	33
	2.1. Metoda agrotechniczna	33
	2.2. Metoda hodowlana	34
	2.3. Metoda biologiczna	34
	3. Chemiczne odkażanie gleby	34
	4. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie marchwi	34
VI.	OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI	35
	1. Opis szkodliwych gatunków nicieni	35
	2. Opis szkodliwych gatunków owadów, profilaktyka i zwalczanie	37
	Muchówki (Diptera) - rodzina połyśnicowate (Psilidae)	37
	Pluskwiaki (Hemiptera) – rodzina bawełnicowate (Pemphigidae)	38
	Pluskwiaki (Hemiptera) – rodzina mszycowate (Aphididae)	39
	Pluskwiaki (Hemiptera) – rodzina golaniczowate (Triozidae)	41
	Chrzęszcze (Coleoptera) – rodzina sprężykowate (Elateridae)	41
	Chrzęszcze (Coleoptera) – rodzina żukowate (Scarabeidae)	42

Motyle (Lepidoptera), rodzina – sówkowate (Noctuidae)	44
3. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	46
VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	46
VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE MARCHWI	49
1. Czynniki wpływające na trwałość przechowalniczą marchwi	49
2. Zbiór marchwi	50
3. Schładzanie marchwi	50
4. Warunki przechowania	51
5. Sposoby przechowywania	52
5.1. Przechowywanie w kopcach zagłębionych	52
5.2. Przechowywanie w dużych kopcach powierzchniowych	52
5.3. Przechowywanie w pomieszczeniach gospodarskich i przechowalniach grawitacyjnych	53
5.4. Przechowywanie w przechowalniach z aktywną wentylacją	53
5.5. Przechowywanie w chłodniach	53
IX. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	54
X. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN	55
XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI	57
XII. LISTA KONTROLNA IPR DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNYCH.	60
XIII. ZAŁĄCZNIKI	63

I. WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IPR) jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu oraz zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie zasad Integrowanej Produkcji daje m.in. gwarancje produkcji wysokiej jakości żywności, bezpiecznej, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych poziomów pozostałości substancji szkodliwych, a także mniejszych nakładów na produkcję – stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego na podstawie analiz gleby lub roślin i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez środki chemiczne, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów.

System certyfikacji w Integrowanej Produkcji Roślin prowadzą jednostki certyfikujące, upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką, zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Metodyka Integrowanej Produkcji marchwi obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem, od przygotowania gleby, poprzez dobór odmian, siew, pielęgnację, ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, jakich należy przestrzegać w czasie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży korzeni wyprodukowanych w systemie IPR oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów integrowanej produkcji. Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

Marchew (*Daucus carota* L.) jest dwuletnią rośliną warzywną, należąca do rodziny selerowatych (*Apiaceae* Lindl.), której korzenie spichrzowe wykorzystywane są do bezpośredniego spożycia, do przetwórstwa, suszarnictwa, zamrażalnictwa i przechowywania. W Polsce zaliczana jest do najważniejszych gatunków warzyw, powierzchnia jej uprawy

dochodzi niekiedy nawet do ok. 30 tys. hektarów. Koszty produkcji marchwi są wysokie, dlatego też racjonalizacja nakładów, m.in. na ochronę może podnieść opłacalność jej uprawy. Ochrona przed organizmami szkodliwymi ma podstawowe znaczenie w technologii produkcji marchwi. Zasady integrowanej produkcji i ochrony marchwi przed agrofagami opracowywane są w oparciu o dotychczasowe wyniki badań naukowych, jednakże prowadzone są dalsze prace nad doskonaleniem metod służących do diagnozowania i zwalczania organizmów szkodliwych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI

1. Stanowisko i płodozmian

Marchew (*Daucus carota* L.) jest rośliną klimatu umiarkowanego i w stanie dzikim występuje na terenie całego kraju. Może być uprawiana 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. Marchew dobrze rośnie na glebach torfowych, ale termin wysiewu uzależniony jest od wilgotności podłoża w danym sezonie wiosennym. Nie nadają się do jej uprawy gleby bardzo ciężkie, zaskorupiające się, kamieniste oraz zlewne, podmokłe i bardzo kwaśne.

Marchew dobrze znosi ekstremalne temperatury i kiełkuje już w temperaturze 5°C. Niska temperatura (<15°C) w okresie wykształcania korzeni źle wpływa jednak na ich wybarwienie, a w warunkach suszy sprzyja tworzeniu korzeni krótszych i grubszych niż normalne. Przy niskim uwilgotnieniu gleby temperatury powyżej 30°C sprzyjają zaokrągleniu wierzchołka korzenia. Marchew szczególnie źle reaguje tylko na długotrwałą suszę lub nadmierną wilgotność gleby szczególnie w czasie wschodów. Na znaczny niedobór wody w glebie wrażliwa jest również w okresie intensywnego przyrostu korzeni, które stają się wtedy krótkie, często silnie rozwidlone oraz słabo wybarwione, włókniste. Największe zapotrzebowanie marchwi na wodę przypada na okres intensywnego przyrostu korzeni, tj. na ok. 2 miesiące przed zbiorem. Zbyt wysoka wilgotność w tym okresie, zwłaszcza w terminie zbiorów późnych sprzyja nadmiernym przyrostom korzeni i ich pękaniu.

Marchew wykazuje dużą skłonność do nadmiernej kumulacji metali ciężkich, a zwłaszcza kadmu i ołowiu. Korzenie marchwi mają również tendencję do kumulacji azotanów, zwłaszcza odmiany bardzo wczesne i wczesne. Najwięcej azotanów kumuluje się w głowie i wierzchołku korzenia; więcej w walcu osiowym niż w korze pierwotnej.

Tabela 1. Wykaz roślin zalecanych i zabronionych w systemie IP jako przedplon dla marchwi

Rośliny zalecane	Rośliny zabronione
<ul style="list-style-type: none"> - zboża, kukurydza - cebula, por, czosnek - kapusty, kalafior, brokuł - rzodkiewka, rzodkiew - ogórek i inne dyniowate - rośliny bobowate - rzepak, rzepik, gorczyca - inne nawozy zielone 	<ul style="list-style-type: none"> - marchew, pietruszka, pasternak – namnażanie patogenów - seler, burak, ziemniak - pogorszenie struktury gleby - pomidor, papryka – zmniejszenie zasobności gleby

Z uwagi na zagrożenie niektórymi szkodnikami (bawełnicę topolowo-marchwianą, mszycę wierzbowo-marchwiową) plantacji marchwi nie należy zakładać w pobliżu większych skupisk drzew (zwłaszcza topoli, wierzb, lasów iglastych) oraz krzewów i innych zarośli. Nie należy uprawiać marchwi również w pierwszym roku po oborniku. Zgodnie z obowiązującą listą obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji marchwi, nie można jej uprawiać na tym samym polu częściej niż co 4 lata. Ze względu na gromadzenie patogenów w glebie nie można również uprawiać marchwi po takich roślinach jak: warzywa korzeniowe (marchew, pietruszka, seler, burak, pasternak), ziemniak

Wykaz upraw, z różnych względów niekorzystnych jako przedplon dla marchwi przedstawia tabela 1.

2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu

W uprawie marchwi podstawowym warunkiem uzyskania wysokiego i dobrej jakości plonu jest głęboko i starannie wykonana uprawa gleby. Przygotowanie gleby pod marchew rozpoczyna się bezpośrednio po zbiorze przedplonu i zależy od jego rodzaju oraz terminu zbioru. Jeśli marchew uprawiana jest po zbożach, to najlepiej bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie. Dobrze jest następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, np. gorczycę lub facelię, które płytko przyorujemy w początkowej fazie kwitnienia, a późną jesienią należy wykonać orkę przedzimową.

Tylko na glebie głęboko spulchnionej i odpowiednio rozdrobnionej, o strukturze drobno gruzełkowatej, można uzyskać długie i kształtne korzenie. Głębokie spulchnienie gleby najlepiej jest wykonać jesienią, stosując orkę z pogłębiaczem lub głęboszowanie. W integrowanej produkcji marchwi orka zimowa jest obowiązkowym zabiegiem uprawowym, który należy wykonać w okresie jesiennym. Najlepiej na głębokość nie mniejszą niż 25 cm. Znacznie głębsze spulchnienie gleby, dochodzące nawet do 60 cm, uzyskuje się przy użyciu głębosza. 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.

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. W 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 niekiedy zachodzi potrzeba wykonania głębokiej orki wiosennej lub głęboszowania. Natychmiast po takiej orce (jeszcze tego samego dnia), aby nie dopuścić do przesuszenia gleby, należy zastosować agregat uprawowy z ciężkim wałem strunowym lub uformować redliny i dokonać siewu.

3. Metody uprawy

Marchew uprawiana jest wyłącznie z siewu. Do siewu należy używać wyłącznie materiału siewnego kategorii: kwalifikowany lub standard, oraz przechowywać do kontroli dowody zakupu nasion i etykiety. Marchew można uprawiać trzema metodami: tradycyjnie na płask, na redlinach lub na podwyższonych zagonach.

- **Uprawa na redlinach** zapewnia najlepsze warunki glebowe dla marchwi, zwłaszcza przy zastosowaniu maszyn formujących redliny o odpowiednim zagęszczeniu gleby. Na redlinie wysiewa się dwa rzędy marchwi. Metoda ta polecana jest przede wszystkim dla odmian o długich korzeniach, którym zapewnia najwyższy plon o najlepszej jakości. Do formowania redlin zaleca się używać tylko profesjonalnych agregatów, które odpowiedni rozdrabniają glebę, głęboko ją spulchniają (nawet do 30 cm), a następnie formują redliny należycie zagęszczone, aby nie doszło do ich przesuszenia. Agregaty te za jednym przejazdem wykonują zwykle dwie lub cztery redliny, w rozstawie 67,5 lub 75 cm. Formowanie redlin za pomocą obsypnika lub innych prymitywnych maszyn jest mało efektywne. Prawidłowo uformowana redlina powinna być na tyle zwięzła aby nie uległa zniszczeniu pod naciskiem stopy dorosłego człowieka. Przy takim zagęszczeniu gleby w redlinie, zachowany jest podsiąk wilgoci glebowej, stwarzając dobre warunki do kiełkowania nasion. Wysokość redlin wynosi 20-25 cm a szerokość ich grzbietu 20-30 cm. Bardzo ważną zasadą jest, aby redliny wykonać bezpośrednio przed siewem nasion i najlepiej jeszcze tego samego dnia dokonać siewu. Uzyskuje się przez to równiejsze wschody. Na każdej redlinie wysiewa się zwykle dwa rzędy nasion w odległości 5-8 cm lub czasami trzy rzędy, ale 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. W skład agregatu do redlin można włączyć podzespół rozwijający i zasypujący linie kroplujące. Zastosowanie nawadniania kropłowego znakomicie wpływa na wielkość i jakość plony marchwi.
- **Uprawa na podwyższonych zagonach** jest formą pośrednią pomiędzy uprawą na redlinach, a uprawą „na płask” z wysiewem pasowo-rzędowym. Szerokość zagonu uzależniona jest od rozstawu kół ciągnika i szerokości maszyn rolniczych. Pomiędzy 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 ponad dwudziestu 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 oraz przy uprawie mini marchwi tzw. karotek. Oba typy marchwi uprawia się w dużym zagęszczeniu, przy rozstawie rzędów 10-15 cm, a norma wysiewu nasion może dochodzić do 12-15, a nawet 20 mln szt./ha. 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 bez nawadniania kropłowego.

Tabela 2. Typowy rozstaw rzędów w zależności od przeznaczenia surowca

Przeznaczenie	Szerokość zagonu (cm)	Liczba rzędów pojedynczych	Liczba rzędów podwójnych	Rozstaw rzędów (cm)
na zbiór pęczkowy	135	4-5	3x 2	54+27+27+27 55+20+20+20+20 55+8+28+8+28+8
	150	5-6	4x 2	54+24+24+24+24 55+19+19+19+19+19 54+6+24+6+24+6+24+6
	180	6-7	5x 2	55+25+25+25+25+25

				54+21+21+21+21+21+21+21 6+24+6+24+6+24+6+24+6
do bezpośredniego zaopatrzenia rynku z obciążoną nacią lub do przechowywania	135	3-4		55+40+40 54+27+27+27
	150	4		54+32+32+32
	180	4-5		54+42+42+42 56+31+31+31+31

- **Uprawa na płask** może przebiegać z powodzeniem tylko na glebach o głębokiej warstwie ornej, utrzymanych w bardzo dobrej strukturze i o zbilansowanych warunkach powietrzno-wodnych oraz w przypadku odmian bardzo wczesnych lub o miniaturowych korzeniach (tzw. karotki), gdy uzyskanie długich korzeni nie zawsze jest wymagane. Na glebach bardzo lekkich, przy braku możliwości formowania redlin lub podwyższonych zagonów konieczne jest zapewnienie efektywnego nawadniania. Wskazane jest również obredlanie korzeni, w celu zakrycia ich głowy, która wystając ponad powierzchnię gruntu ma tendencję do zazieleniania i kumulacji azotanów.

W tej metodzie marchew wysiewana jest najczęściej systemem pasowo-rzędowym, lub rzadziej – w regularne rzędy odległe od siebie o 30 lub 45 cm. W uprawie integrowanej zaleca się system pasowo-rzędowy, umożliwiający swobodny wjazd na plantację marchwi w każdej fazie wzrostu, bez obawy uszkodzenia roślin przez koła ciągnika. Szerokość zagonu (pasa) uzależniona jest od rozstawu kół używanego ciągnika i wynosi zwykle 135, 150 lub 180 cm. Liczba rzędów na zagonie zależy z kolei od celu uprawy i szerokości zagonu (tab. 2).

4. Terminy uprawy

Termin i gęstość siewu zależą przede wszystkim od przeznaczenia surowca i odmiany. Najwcześniej wysiewa się marchew **na wczesny zbiór pęczkowy**, rozpoczynający się niekiedy w końcu maja, ale zazwyczaj na początku czerwca. Na ten termin zbioru możliwy jest wysiew nasion w trzech terminach:

- późnoletni – od końca sierpnia do połowy września,
- przedzimowy – w listopadzie do końca grudnia,
- wczesnowiosenny – od końca lutego do początku kwietnia.

Pierwsze dwa terminy, z uwagi na ich dużą zawodność, przy wysokich obecnie kosztach produkcji, zwłaszcza nasion, w praktyce stosowane są bardzo rzadko. Najczęściej stosowany jest siew wczesnowiosenny, który jest wykonywany tak wcześnie, jak tylko pozwalają na to warunki pogodowe, czasami nawet już w końcu lutego, ale zwykle po połowie marca do początku kwietnia. W naszych warunkach klimatycznych zbiory świeżej marchwi na pęczki, z upraw polowych, można wykonywać od początku czerwca aż do końca października. Wtedy wysiewy nasion następują od wczesnej wiosny i mogą być kontynuowane nawet do połowy lipca, przy czym na najwcześniejsze zbiory, a także do późnych terminów wysiewu należy używać wyłącznie odmian o krótkim okresie wegetacji.

Uprawa na zbiór pęczkowy w okresie jesiennym jest jak dotychczas w Polsce jeszcze mało popularna. Zasiwy marchwi przeznaczonej na wczesny zbiór pęczkowy, można przykrywać tunelami foliowymi lub na płask folią perforowaną czy agrowłókniną. Uzyskuje się wówczas przyspieszenie zbioru o 7-14 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 ok. 15-18 cm. Znaczne **przyspieszenie plonowania** można uzyskać wysiewając marchew w tunelu: wiosną - najlepiej na podwyższonych zagonach, które nagrzewają się szybciej niż płaska warstwa uprawna i łatwo można utrzymać w nich optymalną wilgotność; jesienią – na płask co zmniejsza możliwość przemarzania gleby. W okresie mrozów czy przymrozków należy taką uprawę dodatkowo osłonić agrowłókniną. Do tak przyspieszonej uprawy nadają się odmiany o mniejszych korzeniach i karotki, które można zbierać już w kwietniu, w zależności od terminu wysiewu i warunków pogodowych.

Tabela 3. Orientacyjne terminy i normy wysiewu w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie	Pożądana wielkość korzeni		Termin siewu	Termin zbioru	Norma wysiewu nasion (szt./m ²)
	średnica (cm)	masa (g)			
Zbiór pęczkowy do 31 VII	>1,5	50-120	k. II-pocz. IV	VI-VII	200-250
Zbiór pęczkowy od 1 VIII	>2	100-150	IV-poł. VII	VIII-X	150-200
Bezpośrednie spożycie latem i jesienią	3-5	150-300	IV-VI	VIII-X	120-180
Przetwórstwo: - korzenie duże	>3,5	>250	IV-poł. V	IX-X	80-100
- korzenie średnie	2,5-4	150-200	IV-poł. V	IX-X	150-200
Długotrwałe przechowanie	3-5	150-300	V	poł. X	120-180

Najodpowiedniejszym terminem siewu marchwi przeznaczonej **do bezpośredniego spożycia na zbiór letni i jesienny** jest kwiecień i maj, ale w warunkach nawadniania może być kontynuowany nawet do końca czerwca. Marchew przeznaczoną **do przemysłu** sieje się najczęściej od połowy kwietnia do połowy maja, a **do długotrwałego przechowywania** w maju. W warunkach bez nawadniania pewniejsze wschody uzyskuje się przy wcześniejszych wysiewach, kiedy gleba po zimie jest jeszcze dostatecznie wilgotna.

Norma wysiewu nasion zależy od ich zdolności kiełkowania, przeznaczenia plonu i odmiany. 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 i dobrej jakości plonu ma precyzyjny wysiew nasion. Obecnie firmy nasienne najczęściej sprzedają nasiona kalibrowane (na sztuki), w opakowaniach jednostkowych po 250 lub 100 tys. sztuk. Kalibrowanie nasion ma duże znaczenie dla precyzyjnego wysiewu. Na ogół nasiona większe dają siewki o lepszym wigorze. Niektóre firmy nasienne dokonują także kondycjonowania nasion marchwi (tzw. primingu), polegającego na wstępnym podkiełkowaniu nasion. Uzyskuje się przez to przyspieszenie wschodów oraz lepsze ich wyrównanie, co ma duże znaczenie zwłaszcza przy uprawie na wczesny zbiór. W integrowanej uprawie marchwi rozstaw rzędów powinien umożliwiać mechaniczne odchwaszczanie, aby stosowanie herbicydów ograniczyć do minimum, a nawet całkowicie z nich zrezygnować. Z tego względu, w miarę możliwości, należy unikać wysiewu marchwi w rozstawie rzędów poniżej 20 cm, bo wtedy mechaniczne zwalczanie

chwastów, a nawet ręczne pielnie jest utrudnione.

5. Dobór odmian

Należy wybierać odmiany jak najmniej podatne na kumulację azotanów i metali ciężkich, a także o wysokiej zawartości karotenów i cukrów. Szczególnie duże wymagania są stawiane odmianom przeznaczonym do produkcji przetworów dla dzieci. Niezależnie od przeznaczenia, dobra odmiana powinna odznaczać się: dużym udziałem plonu handlowego w plonie ogólnym, małą skłonnością do zazielenienia korzeni, dobrym wybarwieniem (intensywność barwy zwiększa się miarę wzrostu, oraz jest zależna od temperatury – jaśniej w zbyt niskich i wysokich temperaturach gleby), małym udziałem rdzenia w średnicy korzenia oraz intensywnym jego zabarwieniem, nie różniącym się od zabarwienia kory, a także wysoką zdrowotnością. Duży rdzeń jest cechą niepożądaną, gdyż jest mniej zasobny w składniki odżywcze, a gromadzi więcej azotanów.

Odmiany przeznaczone:

- na wczesny zbiór - powinny odznaczać się szybkim tempem wzrostu i szybkim wybarwianiem korzeni;
- do długiego przechowywania - powinny charakteryzować się długim okresem spoczynku;
- na susz - wysoką zawartością suchej masy;
- do przemysłu - powinny cechować się wysoką zawartością suchej masy, karotenoidów, cukrów, równomiernym wybarwieniem na całym przekroju, małym udziałem walca osiowego (np. spośród odmian przeznaczonych dla przemysłu wysoką zawartością β -karotenu i stosunkowo niską zawartością azotanów odznaczają się takie odmiany jak: Anglia F1, Atol F1, Carlo F1, Karotan, Kinga F1, Krakowia F1, Newton F1, Polka F1, Sefora F1, Sirkana F1, Sunset F1;
- jako tzw. „baby carrots” - marchew cięta i polerowana na kształt mini korzeni, do czego wymagane są długie, najlepiej zaokrąglone korzenie np. odm. Imperator F1;
- do sprzedaży - w opakowaniach jednostkowych powinny mieć gładką powierzchnię skórki i zaokrąglony wierzchołek, co ułatwia ich mycie oraz decyduje o atrakcyjnym wyglądzie.

Odmiany marchwi różnią się znacznie pod względem długości okresu wegetacji. Pod tym względem podzielone są na 5 grup: bardzo wczesne, wczesne, średniowczesne, średniopóźne i późne.

Ze względu na wielkość i kształt korzeni wyróżnia się odmiany mini tzw. karotki (kuliste i wydłużone) oraz tradycyjne o kształcie walca (zaokrąglony wierzchołek) lub stożkowe (wydłużony, zaostroszony wierzchołek).

Oprócz tradycyjnych, pomarańczowych odmian coraz popularniejsze stają się odmiany białe, żółte (np. Yellowstone F1, Mello Yello F1) a przede wszystkim fioletowe (tzw. czarne) i o purpurowo-fioletowej skórcie i korze pierwotnej oraz walca osiowym o zabarwieniu od pomarańczowego (np. Purple Haze F1) do purpurowego (np. Deep Purple F1). Odmiany fioletowe zawierają barwniki o zdolności antyoksydacyjnej, ich sok jest wykorzystywany na skalę produkcyjną jako spożywczy barwnik naturalny.

6. Nawożenie gleby i żywienie roślin

W integrowanej uprawie marchwi, z uwagi na jej dużą skłonność do gromadzenia azotanów i metali ciężkich, niezwykle ważną rolę odgrywa nawożenie. Powinno ono zapewnić

uzyskanie wysokich i dobrych jakościowo plonów, o wysokiej wartości biologicznej, bez ujemnego oddziaływania na środowisko. Nawożenie należy prowadzić w sposób ściśle kontrolowany, w oparciu o analizę zasobności gleby, wykonaną przed rozpoczęciem uprawy marchwi. Analiza ta pozwala na precyzyjne określenie potrzeb nawozowych i zastosowanie optymalnego nawożenia.

6.1. Odczyn gleby

O skuteczności nawożenia gleby i odżywienia roślin w dużej mierze decyduje odczyn gleby, dlatego w roku poprzedzającym uprawę marchwi należy wykonać badanie odczynu gleby i w razie potrzeby wykonać wapnowanie. Dla marchwi optymalny odczyn gleby mineralnej mieści się w granicach pH 6-7, a gleb torfowych pH 5,5-6. Dla tego warzywa ważna jest także zasobność podłoża w wapń, na poziomie 1000-2000 mg Ca/dm³ gleby. Stwierdzono, że przy odczynie gleby powyżej pH 6,5 i zawartości wapnia powyżej 1500 mg/dm³ pobieranie i akumulacja metali ciężkich, a zwłaszcza kadmu było wyraźnie ograniczone. Mniejsza była również kumulacja azotanów.

Marchew źle rośnie na glebie świeżo wapnowanej, należy więc odpowiednio wcześniej zbadać odczyn gleby, na której będzie uprawiana, tak aby w przypadku konieczności wapnowania można byłoby je przeprowadzić już pod roślinę przedplonową.

6.2. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe marchwi

Marchew dobrze plonuje na glebach zasobnych w próchnicę, jednak nie powinna być uprawiana na stanowisku w pierwszym roku po nawożeniu obornikiem, gdyż zwiększa to możliwość porażenia przez połyśnicę marchwiankę, sprzyja rozwidłaniu się korzeni, nadmiernemu wzrostowi liści, a także kumulacji azotanów. Wskazane jest stosowanie nawozów zielonych, zwłaszcza na glebach lekkich, ubogich w próchnicę.

Wymagania pokarmowe marchwi w odniesieniu do azotu określane są jako średnie, w odniesieniu do fosforu i magnezu jako niskie, a do potasu wysokie. Z plonem 100 ton świeżej masy (korzenie + liście) pobiera z gleby 170 kg N, 36 kg P, 410 kg K i 21 kg Mg. Z uwagi na głęboko sięgający system korzeniowy, umożliwiający pobieranie składników pokarmowych z głębszych warstw gleby, marchew ma umiarkowane potrzeby nawozowe.

Nawożenie gleby powinno być prowadzone przede wszystkim w oparciu o analizy gleby. Podstawą do stosowania pogłównego żywienia są zalecenia na podstawie analiz przedsięwnych oraz diagnostyka wzrokowa roślin.

- Optymalne dla marchwi zawartości dostępnych form składników pokarmowych (w mg/dm³ gleby) wynoszą: 50-80 N; 40-60 P; 120-150 K i 60-80 Mg i 1000-2000 Ca.
- Przy nieznannej zasobności gleby w składniki pokarmowe zaleca się następujące dawki składników: N – 70-120 kg/ha; P₂O₅ – 60-80 kg/ha; K₂O – 150-250 kg/ha
- Dla odmian o krótkim okresie wegetacji, na ogół wystarczające jest nawożenie na poziomie dolnych wartości podanych dawek.
- W uprawie marchwi wczesnej stosuje się tylko nawożenie przedsięwne (najlepiej mocznik, a na glebach o odczynie powyżej pH 6 także siarczan amonu.), dla upraw średniopóźnych i późnych dawkę dzieloną azotu (saletra amonowa, 3-4 tyg. po siewie)
- W miarę możliwości, zalecane jest nawożenie zlokalizowane (pełna dawka) w chwili siewu nasion lub w fazie 3-4 liści właściwych (w środek międzyrzędzi), co znacząco zmniejsza

zawartość azotanów w korzeniach w postaci saletry amonowej lub RSM (roztwór saletrzano-mocznikowy) w trakcie siewu nasion, w międzyrzędzia.

W przypadku wyraźnych niedoborów N, w trakcie wegetacji – oprysk 1,0% roztworem mocznika (400-600 L/ha) w okresie intensywnego wzrostu liści.

Zawartość azotanów zależy nie tylko od wysokości dawki azotu, ale także od jego formy i terminu zastosowania:

- do produkcji przetworów dla dzieci oraz na wczesny zbiór pęczkowy nawożenie azotem powinno się kształtować na poziomie 50-80 kg N/ha,
- dla przemysłu, do produkcji mrożonek, suszu lub soków – 80-100 kg N/ha,
- do bezpośredniego spożycia i przechowywania, w zależności od odmiany i stanowiska 80-120 kg N/ha.

Dawki azotu należy odpowiednio skorygować w dół, a nawet zrezygnować z nawożenia tym składnikiem, np. przy uprawie na glebach torfowych, a także po dobrym przedplonie roślin bobowatych, zwłaszcza wieloletnich, jak lucerna lub koniczyna.

Nawożenie fosforowe i potasowe można stosować jesienią lub wiosną. Dobrze jest na przykład połowę planowanej dawki fosforu i potasu zastosować jesienią, przed orką, a drugą część uzupełnić wiosną (po wykonaniu analizy gleby), wraz z nawożeniem azotowym. Do nawożenia fosforowego najlepiej nadaje się superfosfat wzbogacony lub potrójny, a w przypadku stosowania wiosennego, także fosforan amonu.

Marchew nie należy do roślin wrażliwych na chlor, zatem z powodzeniem można stosować sól potasową. Sól jest nawet bardziej wskazana niż siarczan potasu, gdyż 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. Dobrą formą nawożenia mineralnego marchwi są również nawozy wieloskładnikowe, zwłaszcza te z dodatkiem mikroelementów niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju. Tego typu nawozy są szczególnie polecane na glebach, na których istnieje obawa wystąpienia niedoboru niektórych mikroelementów.

Marchew jest wrażliwa na zasolenie gleby, reagując na nie opóźnieniem wschodów oraz zamieraniem siewek, dlatego nawozy mineralne stosowane wiosną należy rozsiać na kilka do kilkunastu dni przed siewem i dokładnie wymieszać z glebą, na głębokość 10-15 cm, przy pomocy kultywatora lub agregatu uprawowego. W uprawie na redlinach dobre wymieszanie nawozów z glebą uzyskuje się podczas formowania redlin.

Marchew wymaga gleb zasobnych w magnez, który oprócz wielu funkcji fizjologicznych w roślinie, utrudnia pobieranie i kumulację metali ciężkich. Najłatwiej i najtaniej można go uzupełnić w glebie, stosując do jej odkwaszania wapno magnezowe, a w przypadku właściwego pH, stosując siarczan magnezu. 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 siedem dni 2-proc. roztworem siarczanu miedzi, stosując 400-600 l cieczy/ha, lub innym specjalistycznym nawozem dolistnym. **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 ok. 1 godzinie od ich umycia. Niedoborom tego pierwiastka można zapobiec stosując superfosfat lub saletrzak borowany lub borax w dawce 10-15 kg/ha. Interwencyjnie można go uzupełnić stosując opryskiwanie plantacji marchwi 0,5-proc. roztworem boraksu lub innym 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-proc. roztworem siarczanu cynku lub jednym z nawozów dolistnych, zawierających w swoim składzie większe ilości cynku.

W sytuacjach stresowych, np. na skutek chłódów, suszy lub nadmiernego uwilgotnienia gleby marchew źle rośnie, bardzo korzystnie reaguje wtedy na dokarmianie dolistne jednym z nawozów wieloskładnikowych. Należy pamiętać, aby dolistne dokarmianie marchwi zakończyć co najmniej na cztery tygodnie przed jej zbiorem. W integrowanej uprawie do odkwaszania gleby i nawożenia mineralnego należy używać wyłącznie nawozów z atestem wydanym przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, gdyż inne nawozy mogą zawierać niepożądane metale ciężkie. W obrocie handlowym znajduje się wiele różnych nawozów wieloskładnikowych i pojedynczych, przydatnych do dolistnego dokarmiania, zawierających makro- i mikroskładniki. Należy je stosować ściśle według załączonej do nich etykiety lub instrukcji stosowania. Szczególnie przydatne, z uwagi na ich lepszą przyswajalność przez rośliny, są nawozy dolistne, w których składniki pokarmowe występują w formie chelatów.

NAWOŻENIE MARCHWI

**należy stosować w oparciu o analizy gleby i roślin,
wykonywane w wyspecjalizowanych laboratoriach chemiczno-rolniczych**

7. Nawadnianie

Nawadnianie uzupełnia braki wody w glebie i poprawia warunki wzrostu roślin, ma też różnorodny wpływ na organizmy szkodliwe. Plantacje marchwi powinny być nawadniane w okresach niedoboru wody w glebie, zwłaszcza w okresach największego zapotrzebowania przez rośliny. Pod wpływem nawadniania następuje silniejszy wzrost chwastów, dlatego też przed siewem marchwi, z wyjątkiem uprawianej na wczesny zbiór, pole można nawodnić małą dawką wody, aby pobudzić kiełkowanie i przyspieszyć wschody chwastów, a następnie po ok. siedmiu dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko działający agregat uprawowy. W trakcie tych zabiegów chwasty pobudzone do kiełkowania giną i zmniejsza się zachwaszczenie pola. Rośliny nawadniane są w lepszej kondycji i bardziej atrakcyjne dla szkodników. Gatunki owadów, które odżywiają się sokami roślinnymi, pobieranymi za pomocą kłujki (wciornastki) chętniej i liczniej przebywają na roślinach nawadnianych. Na takich roślinach obserwuje się też więcej organizmów pożytecznych.

Dzięki głęboko sięgającemu systemowi korzeniowemu marchew ma umiarkowane wymagania wodne. Największe zapotrzebowanie na wodę przypada u niej na okres intensywnego przyrostu masy korzeni, tj. na ok. dwa miesiące przed zbiorem. Na niedobór wody w glebie wrażliwa jest także w okresie wschodów. Źle znosi długotrwałe nadmierne uwilgotnienie gleby. Korzenie są wtedy krótkie, często silnie rozwidlone oraz słabo wybarwione. Marchew należy do gatunków bardzo dobrze reagujących na nawadnianie. W zależności od typu gleby i przebiegu pogody sezonowa dawka wody powinna wynosić w deszczowaniu 40-230 mm

opadu (400-2300 m³ wody/ha) i 300-1800 m³/ha w nawadnianiu kropkowym, które najlepiej sprawdza się w uprawie na redlinach.

8. Zaburzenia fizjologiczne (choroby nieinfekcyjne)

Zaburzenia nieinfekcyjne we wroście i wyglądzie marchwi są najczęściej spowodowane nieunormowanymi warunkami powietrzno-wodnymi w glebie, natomiast w mniejszym stopniu problemami z dostępnością lub pobieraniem składników pokarmowych. Poniżej przedstawiono zaburzenia nieinfekcyjne w marchwi i sposoby zapobiegania lub działania interwencyjne:

Brak lub słabe wschody – zbyt sucha gleba;

Nadmierny wzrost liści, późne wykształcanie korzeni, szeroka nasada rozety, zielenienie walca osiowego – nadmiar azotu,

– wykonać analizę gleby i zastosować nawożenie potasem w celu zmniejszenia pobierania azotu przez rośliny;

Żółknięcie lub fioletowienie najstarszych liści – niedobór azotu; często występuje w

końcowym okresie uprawy, przy obfitym nawadnianiu i intensywnym wroście roślin,

– po zauważeniu objawów (nie później niż do połowy okresu uprawy) zastosować oprysk nawozami zawierającymi amonową lub mocznikową formę azotu;

Słaby wzrost i szarozielona barwa liści – niedobór cynku,

– 2-3-krotnie opryskać 0,2-proc. roztworem siarczanu cynku lub jednym z nawozów dolistnych zawierającym w swoim składzie większe ilości cynku;

Odbarwianie, zwijanie się i zasychanie brzegów blaszek liściowych, – niedobór miedzi, zwłaszcza na glebach torfowych,

– 2-3-krotne opryskiwanie plantacji, co siedem dni 2-proc. roztworem siarczanu miedzi, stosując 400-600 l cieczy/ha, lub innym specjalistycznym nawozem dolistnym;

Słabe wybarwienie korzenia – temperatura gleby <5°C lub >30°C – niedobór miedzi;

Zamieranie liści sercowych – niedobór wapnia w okresie wysokiej wilgotności powietrza i długotrwałych opadów (lipiec–sierpień),

– w trakcie uprawy – dokarmianie roślin preparatami z wapniem (zapobiegawczo lub interwencyjnie);

Zamieranie stożka wzrostu roślin oraz czarne plamy na korzeniach marchwi, ujawniające się dopiero po ok. 1 godzinie od ich umycia – niedobór boru,

– interwencyjnie można go uzupełnić stosując opryskiwanie plantacji marchwi 0,5-proc. roztworem boraksu lub innym nawozem dolistnym zawierającym duże ilości boru;

Korzenie lateralne na korzeniu głównym – nadmierna wilgotność gleby,

– spulchnianie międzyrzędzi po nadmiernym nawilgoceniu gleby;

Zniekształcenia korzeni – zbyt gęsty siew;

Rozwidlenie korzenia – zwięzła gleba lub zbyt sucha gleba, uszkodzenie korzenia palowego w stadium młodocianym,

– stosowanie zmianowania i zwalczanie szkodników glebowych,

– przed siewem – głębokie spulchnianie gleby, uprawa na redlinach, stosowanie doglebowych środków poprawiających właściwości gleby,

– w trakcie uprawy – regularne nawadnianie;

Rozety mnogie z jednej głowy korzenia – powstają w wyniku wczesnego, wysoko położonego i głębokiego rozwidlenia młodego korzenia, co powoduje uszkodzenie i wzdłużny podział walca osiowego, często bez wyraźnego podziału kory. Odrębne rozety mogą również tworzyć

się z paków śpiących po uszkodzeniu pąka głównego. Wyrastaniu rozet sprzyja odsłonięcie głowy korzenia;

Pęknięcie korzenia spichrzowego lub wyrastanie korzeni spichrzowych II rzędu – gwałtownie zmienne warunki wilgotnościowe w glebie;

– równomierne nawadnianie i spulchnianie międzyrzędzi po nadmiernym nawilgoceniu gleby;

Zielenienie głowy korzenia i walca osiowego – niedokładnie zakrycie głowy korzenia glebą (osypywanie się gleb lekkich) i synteza chlorofilu w miejscu ekspozycji korzenia na światło,

– uprawa na redlinach o odpowiednim zagęszczeniu gleby; obsypywanie nasady rozety w trakcie uprawy.

III. INTEGROWANA OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki, chwasty) występują w każdych warunkach, dlatego też ochrona przed nimi jest kluczowym elementem Integrowanej Produkcji Roślin. Integrowana ochrona, stanowiąca ważną część Integrowanej Produkcji Roślin, obowiązkowa od 2014 roku, wykorzystuje naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, które wspierane są przez racjonalne stosowanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin. Istotą integrowanej ochrony jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka, przy jednoczesnym zachowaniu opłacalności produkcji. W integrowanej ochronie preferowane są metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a metoda chemiczna powinna stanowić ich uzupełnienie. Ochrona chemiczna przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin, co wynika m. in. z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 2009/128/WE) i ustawy z dnia 8 marca 2013, o *środkach ochrony roślin*, (Dz. U z 2020 roku. poz. 2097). Środki ochrony roślin rejestrowane obecnie w uprawach warzyw poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko zapewniają, że zalecane środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta, pod warunkiem właściwego ich stosowania. W ochronie przed agrofagami należy przestrzegać następujących zasad:

♦ Potrzebę wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin należy określać na podstawie identyfikacji agrofagów i nasilenia ich występowania, progów szkodliwości, a także sygnalizacji pojawu szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów.

♦ Do zwalczania chorób marchwi należy przystąpić po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych.

♦ Należy stosować środki dopuszczone do stosowania w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, zwłaszcza środki o krótkim okresie karencji, krótko zalegające w glebie, ulegające szybkiemu rozkładowi, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na roślinę uprawną, glebę i organizmy pożyteczne.

♦ **Do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami marchwi należy włączyć środki niechemiczne (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem).**

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wyzkaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

◆ Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

◆ Zawsze stosować środki dopuszczone do stosowania w danej roślinie i przeznaczone do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek, terminu i sposobu stosowania podanego w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Przed zabiegiem producent zobowiązany jest zapoznać się z etykietą-instrukcją stosowanego środka.

◆ Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w warunkach jak najbardziej optymalnych, w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, a jednocześnie zmniejszać dawki i ograniczać ich zużycie.

◆ Należy ograniczać zużycie środków ochrony roślin, m.in. poprzez precyzyjne stosowanie tylko w miejscach występowania organizmu szkodliwego, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, stosowanie środków metodą dawek dzielonych, dostosowanie dawek do faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów oraz warunków glebowych.

◆ Nasilenie występowania agrofagów, zwłaszcza na dużych plantacjach, może rozkładać się nierównomiernie, dlatego też zabieg można niekiedy wykonać tylko na obszarze występowania agrofaga, na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Ponadto w niektórych latach część agrofagów nie występuje, lub pojawia się w nasileniu nie wymagającym zwalczania.

◆ Wskazane jest wykorzystywanie mapowania pól nowoczesnymi metodami (zdjęcia lotnicze lub z dronów) do określania objawów uszkodzeń np. przez szkodniki czy choroby, rozmieszczenia chwastów na plantacji, do wykonywania zabiegów tylko tam gdzie jest to konieczne.

◆ Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością okresu działania i zalegania w glebie i środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu roślin następczych, uprawianych zarówno po pełnym okresie uprawy, jak i w przypadku wcześniejszej likwidacji plantacji, na skutek szkód zimowych, zniszczenia roślin przez choroby czy szkodniki i in.

◆ **Należy stosować środki o różnych mechanizmach działania, aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na zawarte w nich substancja czynne. Przemienne stosowanie środków wynika z konieczności zachowania bioróżnorodności i ochrony środowiska.**

◆ Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy od występujących agrofagów, gatunków uprawianych roślin i ich faz rozwojowych, warunków glebowych i klimatycznych. Herbicydy należy stosować 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).

◆ 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 chemiczne należy wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej. Herbicydy stosować opryskiwaczami zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe, natomiast do fungicydów, insektycydów i innych środków mogą być stosowane rozpylacze wirowe.

♦ Ciecz użytkową należy przygotować w ilości koniecznej do opryskiwania planowanej powierzchni, najlepiej bezpośrednio przed zabiegiem. W razie przerwy w opryskiwaniu, przed przystąpieniem do zabiegu ciecz użytkową należy dobrze wymieszać za pomocą mieszadła.

♦ Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na powierzchni, na której przeprowadzono zabieg lub poddać unieszkodliwieniu, z wykorzystaniem rozwiązań technicznych zapewniających biologiczną degradację substancji czynnych środków ochrony roślin (np. biobed).

♦ Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu.

♦ Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza.

♦ Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego.

♦ Przed zastosowaniem środka należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane strony, które mogą być narażone na znoszenie cieczy użytkowej i które zwróciły się o taką informację.

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla marchwi

Marchew (*Daucus carota* L.) zaliczana jest do gatunków warzyw najbardziej wrażliwych na zachwaszczenie. Roślina ta charakteryzuje się długim okresem wschodów, stosunkowo wolnym tempem wzrostu i słabym ulistnieniem w początkowym okresie wegetacji, a odmiany późne długim okresem wegetacji. Czynniki te decydują o wrażliwości marchwi na zachwaszczenie. Chwasty szybko rosną, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, silnie zacieniają młode rośliny marchwi i powodują znaczne osłabienie jej wzrostu. Największe straty powodują chwasty towarzyszące marchwi od wschodów do 1/3-1/2 okresu wegetacji – do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście. Jest to tzw. „krytyczny okres konkurencji”, podczas którego należy bezwzględnie zwalczać chwasty, aby uniknąć większych strat w plonie oraz pogorszenia jakości korzeni i obniżenia ich wartości biologicznej. W badaniach prowadzonych przez 14 lat stwierdzono, że średnia masa chwastów na glebie płowej, po 46 dniach od siewu wynosiła 18,8 t/ha. W badaniach 6-letnich, wykonanych pod kierunkiem Dobrzańskiego stwierdzono, że opóźnienie pierwszego odchwaszczania marchwi o 15 dni obniżało plon korzeni o 26% (1,7%/dzień). Źródłem zachwaszczenia są nasiona chwastów znajdujące się w glebie oraz przenoszone z pól sąsiednich lub z położonych w znacznej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria). Szkodliwość gatunków chwastów dla marchwi przedstawia tabela 4.

W strukturze zachwaszczenia marchwi przeważają roczne chwasty dwuliścienne, ich

udział przekracza zwykle 70%. Dla wcześniej wysiewanej marchwi, zwykle uprawianej pod płaskim przykryciem folią perforowaną lub włókniną polipropylenową, zagrożenie stanowią roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne i dwuliścienne, które pojawiają się wczesną wiosną. W tym czasie marchew może być masowo zachwaszczona przez gatunki kielkujące już w temperaturze 2-5°C, takie jak komosa biała, maruna bezwonna, rdestówka powojowata, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, przytulia czepna, gorczyca polna, fiołek polny, starzec zwyczajny, jasnoty, tobołek polne, chaber bławatek, samosiewy rzepaku. Wzrost temperatury w okresie wegetacji powoduje, że oprócz wymienionych gatunków, w strukturze zachwaszczenia zwiększa się udział gatunków ciepłolubnych, takich jak: żóltlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, psianka czarna, chwastnica jednostronna. Zachwaszczają one marchew z późniejszych terminów siewu, zazwyczaj już od początku wegetacji. W niektórych rejonach pojawia się w większych ilościach chaber bławatek, przytulia czepna. Wschody chwastów następują wcześniej niż wschody marchwi, zwłaszcza wcześniej sianej, przy chłodnej pogodzie. Na plantacjach marchwi mogą pojawiać się też samosiewy rzepaku, z uwagi na zwiększający się udział tej rośliny w strukturze zasiewów i długotrwałą zdolność nasion rzepaku do kiełkowania.

Tabela 4. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów w uprawach marchwi

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodziszek drobny (<i>Geranium pusillum</i> L.)	+
Chaber bławatek (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	+
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Farbownik (krzywoszyj) polny (<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.)	++
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	++
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+ (++)
Jasnota różwa (<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L.)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	++
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	++
Starzec zwyczajny (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++
Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	++
Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	+++
Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	++
Żóltlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.)	++

2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	++
Włośnice (<i>Setaria</i> ssp.)	+

(+++) szkodliwość bardzo duża; (++) szkodliwość duża; (+) szkodliwość mała lub chwast o znaczeniu lokalnym

Wprawdzie największy problem stanowią chwasty występujące w pierwszej połowie okresu wegetacyjnego, to jednak nie należy lekceważyć zachwaszczenia „wtórnego” pojawiającego się w końcu sezonu i 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. Wyniki badań z 35 doświadczeń wykazały, że pomimo stosowania herbicydów, stopień pokrycia gleby przez chwasty w zachwaszczeniu wtórnym może wynosić nawet ponad 60%. 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 środowiska (temperatura, wilgotność). W ostatnich latach zagrożenie ze strony chwastów jest coraz większe, głównie z powodu braku odpowiedniego zmianowania oraz uproszczonej agrotechniki. Sposób zwalczania chwastów należy dostosować do aktualnego zachwaszczenia i zmian w dynamice pojawiania się poszczególnych gatunków, zależnie od minimalnej temperatury niezbędnej do ich kiełkowania oraz innych czynników wpływających na rozwój i rozprzestrzenianie się chwastów.

Uwaga! Prowadzenie właściwej ochrony przed chwastami wymaga znajomości gatunków chwastów i metod ich zwalczania. Obowiązkiem każdego producenta IP jest rozpoznawanie gatunków występujących na polu przeznaczonym pod uprawę marchwi i wpisywanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji. Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę marchwi, a do właściwego rozpoznawania gatunków można wykorzystać zamieszczone poniżej opisy chwastów, Metodykę Integrowanej Ochrony Marchwi, w której zamieszczone są zdjęcia chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Metodyka dostępna jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/95,rosliny-warzywne>.

2. Charakterystyka gatunków chwastów występujących w marchwi

A. Chwasty dwuliścienne

◆ **Dymnica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara (czasem ozima), o wysokości 8-30 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 11 lat. Wschodzi głównie wiosną, z warstwy gleby maksymalnie do 10 cm.

◆ **Fiołek polny.** Roślina jednoroczna jara lub ozima, o wysokości 5-20 (do 50) cm. Łodyga ulistniona, podnosząca się lub wzniesiona, często silnie rozgałęziona, słabo owłosiona. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 2500 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 2 lat. Nasiona nie są trawione, mogą być roznoszone przez zwierzęta. Wschodzi przez cały okres wegetacji. Głębokość kiełkowania nasion 2-3 cm. Roślina nie wymagająca, rośnie w wielu siedliskach, chwast segetalny.

◆ **Gorzycza polna.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60 cm. Łodyga pojedyncza lub

górną rozgałęzioną, ciemnozieloną lub purpurowo nabiegłą, wzniesioną, ulistnioną, owłosioną pojedynczymi, szpecinkowatymi włoskami. Liście duże, szerokie, dolne lirowate, górne wydłużone, brzegiem ząbkowane, nagie. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10 lat. Wschodzi od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania wynosi 5-6 cm). Preferuje żyzne gleby gliniaste, bogate w wapń.

♦ **Gwiazdnica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o wysokości 5–40 cm, najczęściej tworzy łany. Posiada rozetlane łodygi, podnoszące się lub wzniesione, obłe, z pojedynczym szeregiem włosków, często silnie rozgałęzione. Rozmnaża się przez nasiona, a także przez ukorzenianie się w międzywęzłach. Na jednej roślinie dojrzewa kilka/kilkanaście tysięcy nasion zachowujących zdolność kiełkowania przez 20 (do 50) lat. Kiełkuje cały rok, nawet zimą. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5-6 cm.

♦ **Iglica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10-50 cm. Łodyga rozetłana, czasami wzniesiona, szorstko owłosiona, czerwona. Liście nieparzystopierzaste z listkami pierzastocinanymi siedzącymi lub bardzo krótkoogonkowymi. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 200-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez wiele lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę. Lubi gleby piaszczyste, zasobne w azot.

♦ **Jasnota różowa.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–30 cm. Łodyga czterokanciasta, wzniesiona, lub rozetłana, u dołu naga, u góry krótko owłosiona. Rozgałęzia się przy ziemi. Liście naprzeciwległe, nierówno, tępo karbowane, na dolnej stronie nagie, na górnej mają krótkie włoski. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność w glebie przez 8–9 lat. Kiełkuje od marca do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania 5-6 cm).

♦ **Komosa biała.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 15–200 cm, mączysto owłosiona. Łodyga pojedyncza, gruba, wzniesiona, bruzdowana, w nasadzie ogonków liściowych często występuje purpurowa plama. Czasami rozgałęzia się. Liście ciemnozielone, matowe, mają podłużnie rombony lub prawie lancetowaty kształt. Długość liścia 2-4 razy większa od szerokości. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza przeciętnie 3 tys. (do 20 tys.) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 40 lat. Kiełkuje przez cały okres wegetacji, najsilniej wiosną. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5 cm.

♦ **Maruna bezwonna.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20-80 cm. Łodyga wzniesiona lub podnosząca się, rozgałęziająca się u góry. Liście 2-3-krotnie pierzastosieczne, o równowąskich, niemal nitkowatych, ostro zakończonych odcinkach, na spodniej stronie bruzdowane. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 10 tys. (lub więcej) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 6-10 lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, w dużym zakresie temperatur 5-35°C. Kiełkuje z głębokości do 3 cm.

♦ **Pokrzywa żegawka.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 20-60 cm. Łodyga czworograniasta, pokryta krótkimi szpecinkami oraz dłuższymi włoskami parzącymi, zwykle rozgałęzioną, prosto wzniesioną lub podnoszącą się. Liście pokryte bezbarwnymi włoskami parzącymi. Gatunek azotolubny, rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100–1300 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez kilka lat. Wschodzi w różnych porach roku, głównie wiosną, kwitnie od maja do października. Kiełkuje z głębokości do 2 cm.

♦ **Przetaczniki.** Rośliny jednoroczne (bluszczykowy, perski, polny) i wieloletnie (ożankowy), osiągające wysokość 5-35 cm (perski do 50 cm). Rozmnażają się przez nasiona (ożankowy za

pomocą kłączy, łądyga ma też zdolność ukorzenia się). Siewki przetacznika bluszczykowego i ożankowego ukazują się wiosną i jesienią, a perskiego i polnego od wiosny do jesieni.

♦ **Przytulia czepna.** Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30-150 cm. Łodyga rozgałęziona, leżąca lub wspinająca się. Czepia się innych roślin za pomocą haczykowatych, sztywnych włosków. Jest ostro cztero-kanciasta, węzły ma zgrubiałe i owłosione. Liście wyrastają w okółkach w liczbie od 6-10 w jednym okółku. Listki są jedno-nerwowe, klinowato-lancetowate. Rozmnaża się przez nasiona – roślina wytwarza ok. 350-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.

♦ **Rdestówka powojowata.** Roślina jednoroczna, jara, wijąca się, wysokości od 20 do 100 cm. Łodyga z wijącym się kanciastym żebrowaniem, szorstka w dotyku, długości ok. 1 m. Liście pojedyncze, skrętoległe, całobrzegie, większe na początku pędu, pod koniec coraz węższe, osadzone na stosunkowo krótkich ogonkach. Dojrzałe liście są jajowato-trójkątne u nasady sercowato-strzałkowate. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok 100-300 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania w glebie przez ok 6 miesięcy. Wschodzi głównie pod koniec wiosny i latem, czasem do jesieni, najlepiej z wierzchniej warstwy gleby. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 7-8 cm.

♦ **Starzec zwyczajny.** Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągnąca wysokość od 10 do 45 cm. Przeważnie pajęczynowato owłosiona, czasami naga. Łodyga wzniesiona, górą rozgałęziająca się. Liście pierzasto-wcinane, o odcinkach malejących ku nasadzie, nierówno ząbkowane. Ich nasady uszkowato obejmują łądygę. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 4 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby. Wschodzi głównie wiosną, czasem do jesieni, z głębokości gleby ok. 1,5-2 cm.

♦ **Szarłat szorstki.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości od 10 do 90 cm. Nazwa pochodzi od krótkich szczecinek, którymi pokryta jest cała roślina. Łodyga jasnozielona, wzniesiona i stosunkowo gruba. Liście duże, długoogonkowe, ostro zakończone, jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1-5 tys. nasion (lub więcej), które zachowują żywotność w glebie nawet do 40 lat. Wschodzi głównie wiosną i latem, przy temp. ok. 10°C. Kiełkuje z głębokości gleby do 7 cm.

♦ **Tasznik pospolity.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–60 cm. Cechuje się dużą zmiennością budowy, w zależności od warunków środowiska. Łodyga wzniesiona, pojedyncza lub rozgałęziająca się, pokryta gwiazdkowatymi włoskami. Przy ziemi tworzy różyczkę liściową, w której liście najczęściej są rozetkowe, podługowate, zatokowo wcinane, pierzastosieczne, czasami ząbkowane, rzadko całobrzegie. Górne liście przeważnie ząbkowane i obejmują łądygę, a łądygowe są dużo mniejsze, siedzące i mają strzałkowatą nasadę. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5 tys. nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 16-35 lat. Wschodzi od wiosny do później jesieni, najlepiej z głębokości 1-3 cm. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.

♦ **Tobołki polne.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–45 cm. Po zgnieceniu wydziela charakterystyczny zapach czosnku. Łodyga wzniesiona, naga, górą rozgałęziająca się, kanciasta i bruzdowana. Liście skrętoległe, dolne o odwrotnie jajowatym kształcie wyrastające na ogonkach, są zatokowo ząbkowane. Liście łądygowe bezogonkowe, strzałkowatymi nasadami obejmują łądygę. Wszystkie liście są jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1000 nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 30 lat. Siewki wschodzą od wiosny do jesieni, w sezonie wegetacyjnym roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.

♦ **Żółtlica drobnokwiatowa.** Roślina jednoroczna, jara, o krótkim okresie wegetacji (4-6 tygodni), azotolubna, osiągająca wysokość od 10 do 60 cm. Łodyga w górnej części dość mocno rozgałęziona, pędy słabo gruczołkowato owłosione. Liście naprzeciwległe, krótkoogonkowe, zaostrome na szczycie, na brzegach ząbkowane. Najniższe liście na łodydze mają romboidalny kształt, środkowe są jajowate, a na szczycie łodygi są lancetowato wydłużone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5-10 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby, a maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 1-2 cm. Zdolność kiełkowania zachowują przez ok. 2 lata. Wschodzi od wiosny do jesieni. W jednym sezonie wegetacyjnym może wydać 2-3 pokolenia.

B. Chwasty jednoliścienne

♦ **Chwastnica jednostronna.** Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara, o wysokości od 30 do 100 cm. Łodyga podnosząca się, u dołu fioletowo nabiegłe źdźbła. Liście szerokie, nieco pofalowane, blaszki liściowe o szorstkich brzegach, pochwy liściowe nieco spłaszczone i bez jęczyczka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 200 do 1 tys. ziarniaków, które mogą kiełkować z warstwy gleby nawet do 10 cm. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 12-14 cm.

♦ **Perz właściwy.** Roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości 20 do 150 cm. Tworzy źdźbła wzniesione lub podnoszące się, nagie i gładkie, z kolankami i międzywęzłami. Liście na łodydze skrętoległe, żywo zielone lub sino-zielone, płaskie, równowąskie, o szerokości 4–15 mm. Blaszka liściowa z wierzchu szorstka, z prześwitującymi nerwami, jęczyzek liściowy krótki, delikatnie ząbkowany. Perz rozmnaża się głównie przez podziemne rozłogi, znajdujące się w wierzchniej warstwie gleby (ok. 20 cm), a także przez nasiona. Na jednym pędzie perzu jest średnio 25-40 nasion, które rozsiewają się w pobliżu rośliny macierzystej i kiełkują w następnym sezonie wczesną wiosną, z głębokości gleby do 5 cm. Nasiona zachowują żywotność w glebie do 4 lat. Rozłogi – w ciągu sezonu z 1 pąka rozłogowego może wyrosnąć do 200 źdźbeł oraz rozłogi o łącznej długości do 140 m, a średnica opanowanego przez taką roślinę terenu dochodzi do 3-4 m.

♦ **Włośnica zielona.** Roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. Tworzy gęste kępy. Źdźbła są cienkie, podnoszące się, u nasady rozgałęziona, rozszerzające się w górnej części i szorstkie. Liście lancetowate, równowąskie, z niebieskim nalotem, z rzęskami przy pochwach. Górna część blaszki liściowej szorstka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 3 do 7 tys. ziarniaków (włośnicy sinej od 200 do 1,5 tys.) Wschodzi późną wiosną i latem, z wierzchniej warstwy gleby, gdy temperatura osiągnie minimum 15°C.

Uwaga: Wschody chwastów – w opisach podano okres, w którym rozpoczynają się wschody chwastów. Większość gatunków może wschodząć przez dłuższy okres czasu, niektóre przez cały sezon wegetacyjny, jednak z różną intensywnością.

3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

Negatywne skutki powodowane przez chwasty w uprawach marchwi można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej optymalnych warunków wzrostu i rozwoju. Istotna jest profilaktyka, która obejmuje takie elementy jak: wybór odpowiedniego stanowiska pod uprawę, właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, siew w optymalnym terminie, odpowiednie zagęszczenie roślin,

nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, a także staranną pielęgnację roślin w czasie wegetacji. Właściwa profilaktyka przyczynia się do ograniczenia zachwaszczenia, co z kolei wpływa na lepszą efektywność metod bezpośredniego zwalczania chwastów, w tym stosowanych herbicydów. Duże znaczenie dla profilaktyki i ochrony bezpośredniej ma znajomość biologii chwastów, m.in. sposobu rozmnażania, terminu wschodów, trwałości itd., gdyż czynniki te w dużym stopniu determinują ich rozprzestrzenianie i szkodliwość. Znajomość biologii chwastów ułatwia podjęcie decyzji o sposobie odchwaszczania. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się chwastów w uprawach marchwi, w tym środki higieny fitosanitarnej, wymagają przestrzegania następujących zasad:

- Pod uprawę marchwi powinno się wybierać pola w dobrej kulturze, po przedplonach możliwie jak najmniej zachwaszczonych, wolnych od perzu i innych wieloletnich chwastów, zwłaszcza ostrożenia polnego, rzepichy leśnej, powoju polnego czy skrzypu polnego. Zalecane głęboszowanie na polu przeznaczonym pod uprawę marchwi nie niszczy skrzypu, lecz pobudza go, a także inne chwasty wieloletnie do silnego rozmnażania się.
- Nie należy wybierać stanowisk po rzepaku, ponieważ samosiewy tej rośliny trudno zwalczyć zalecanymi w marchwi herbicydami, a inne metody ochrony są pracochłonne i kosztowne.
- Perz i wieloletnie chwasty dwuliścienne najlepiej niszczyć w okresie letnio-jesiennym, po zbiorze przedplonów, w roku poprzedzającym uprawę marchwi, zalecanymi metodami agrotechnicznymi i chemicznymi.
- W marchwi wysiewanej późną wiosną, okres od rozmarznięcia gleby do siewu należy wykorzystać na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w miarę potrzeby. Zabiegi te 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 zmniejsza poziom zachwaszczenia i hamuje pojawianie się siewek chwastów wymagających światła do kiełkowania.
- Powierzchnię gleby do siewu należy tak przygotować, aby nie było większych grud i brył, gdyż uprawki międzyrzędowe lub opady deszczu powodują rozkruszanie brył, z których wydostają się kiełkujące nasiona chwastów. Niewyrównana powierzchnia gleby osłabia działanie herbicydów doglebowych, na skutek niejednakowego pokrycia cieczą użytkową.
- Przed uprawą marchwi wysiewanej w późniejszym terminie można wykonać deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonać bronowania lub zastosować agregat uprawowy, które niszczy kielki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowuje glebę do siewu.
- Marchew wysiewaną wczesną wiosną najlepiej uprawiać po przedplonach wczesnie schodzących z pola (np. zboża), po których jest dużo czasu na częściowe zniszczenie chwastów w zespole uprawek późniowych. Potencjalne zachwaszczenie niektórymi gatunkami chwastów istotnie zmniejszają mieszanki uprawiane w plonie głównym lub jako poplony, np. gorczyca, żyto ozime, facelia, nawozy zielone.
- Wskazane jest wysiewanie marchwi w taki sposób, aby możliwe było odchwaszczanie nie tylko herbicydami, lecz także zabiegami mechanicznymi. Dlatego odległości między rzędami 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, w uprawie płaskiej, można zniszczyć bronowaniem w poprzek lub skośnie do rzędów, broną typu chwastownik. Zabieg ten przy użyciu brony lekkiej można wykonać w 5-7 dni po siewie. Powoduje to przerzedzenie wschodów, wymaga więc zwiększenia normy wysiewu. Wykonanie tego zabiegu jest szczególnie wskazane w warunkach suchej i zaskorupionej gleby.
- 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, gdy możliwe jest 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.
- Do odchwaszczania międzyrzędzi stosuje się głównie narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane z różnych elementów pielących mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. Wszelkie zabiegi w międzyrzędziach należy wykonywać płytko, na głębokość 1-3 cm, a każdy kolejny zabieg nie powinien być wykonywany głębiej niż poprzedni, aby nie przemieszczać nasion chwastów bliżej powierzchni gleby.
- Zabiegi mechaniczne pielnikami wyposażonymi w tradycyjne elementy pielące powinny być wykonywane w odległości nie mniejszej niż 5 cm od rzędów roślin, a nowoczesne pielniki wyposażone w elementy palcowe i torsyjne należy prowadzić jak najbliżej rzędów, ale tak aby nie uszkodzić młodych roślin marchwi.
- Po zakryciu międzyrzędzi przez liście marchwi chwasty wyrastające ponad roślinę uprawną należy usuwać ręcznie, aby nie dopuścić do ich zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększy to zapas żywotnych nasion w glebie i spowoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych.
- Możliwe jest termiczne zwalczanie chwastów specjalnymi wypalaczami spalającymi gaz z butli wypełnionej propanem. 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. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, jednak zabieg ten nie chroni przed ponownymi wschodami chwastów, zwłaszcza gdy zostanie wykonana mechaniczna, międzyrzędowa uprawa gleby. Termiczne zniszczenie chwastów przesuwają pierwsze odchwaszczanie o około 10-14 dni, czyli mniej więcej o taki okres jak zalecane przed wschodami herbicydy.

Uwaga! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację marchwi, należy obowiązkowo wykaszanie należące do tego samego gospodarstwa, nieuprawiane tereny wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia).

4. Chemiczna ochrona marchwi przed chwastami

Ochrona marchwi przed chwastami powinna opierać się na właściwej profilaktyce, przestrzeganiu zaleceń agrotechnicznych i wykorzystaniu innych metod niechemicznych, a stosowanie herbicydów powinno być zalecane przy braku możliwości skutecznego niszczenia chwastów innymi metodami. Właściwości biologiczne marchwi i jej wysoka wrażliwość na zachwaszczenie sprawiają, że herbicydy wciąż mają duże znaczenie w ochronie tej rośliny. W uprawach marchwi chwasty można zwalczać herbicydami doglebowymi, stosowanymi po siewie i dolistnymi, po wschodach rośliny uprawnej. Podstawę programu ochrony przed chwastami powinny stanowić herbicydy doglebowe, gdyż umożliwiają utrzymanie pola wolnego od chwastów w okresie wschodów i bezpośrednio po wschodach marchwi, w krytycznym okresie konkurencji chwastów. Niska wilgotność gleby czy susza, występująca w trakcie zabiegu i po zabiegu mogą znacznie osłabić działanie herbicydów doglebowych, wówczas chwasty nie są wystarczająco skutecznie niszczone i zachodzi potrzeba użycie herbicydów nalistnych. Przesuszenie gleby może też nastąpić na skutek opóźnienia terminu siewu marchwi, przy małej ilości opadów. Planując ochronę 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 zabiegu. Istotne znaczenie mają też warunki glebowe, decydujące o wyborze dawki herbicydu oraz inne czynniki środowiska wpływające na ich skuteczność.

HERBICYDY NALEŻY STOSOWAĆ ZGODNIE Z AKTUALNYMI ZALECENIAMI. Szczegółowych informacji na temat wymagań agrotechnicznych (głębokość siewu nasion, wilgotność gleby), wyboru właściwej techniki i parametrów zabiegu (ilość wody, ciśnienie robocze, wielkość kropli) zawiera etykieta środka ochrony roślin

W integrowanej ochronie liczbę zabiegów należy ograniczać do niezbędnego minimum, szczególnie w uprawie odmian bardzo wczesnych i wczesnych. W uprawie tych odmian należy korzystać z wszelkich innych zabiegów ograniczających poziom zachwaszczenia, a jeżeli herbicydy muszą być zastosowane, to należy wybierać te, które mają jak najkrótszy okres karencji. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, a na glebach lekkich niższe.

Niektóre środki można stosować po wschodach marchwi metodą dawek dzielonych, wykonując dwukrotne lub trzykrotne opryskiwania małymi dawkami, co pozwala na ograniczenie zużycia herbicydu i skuteczniejsze zniszczenie chwastów. Jedną z metod zmniejszania ilości stosowanych środków jest pasmowe stosowanie w rzędach roślin. Musi być ono połączone z mechanicznym zwalczaniem chwastów w międzyrzędziach. Praktyczne znaczenie może mieć opryskiwanie pasmowe 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, gdyż metoda ta jest bardziej pracochłonna, a ogólny efekt zniszczenia chwastów podobny, jak po opryskiwaniu całej powierzchni herbicydem. Ponadto nie można uniknąć negatywnego wpływu chwastów na rośliny marchwi, gdyż zabiegi mechaniczne wykonywane są po wschodach chwastów, najczęściej od fazy liścieni do kilku liści. Jednak w integrowanej produkcji stosowanie herbicydów w taki sposób powinno być brane pod uwagę.

Chwasty wieloletnie można zwalczać przed uprawą marchwi herbicydami. Do zwiększenia

skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać odpowiedni adiuwant. Po zbiorze przedplonu środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie ma zbyt niskich temperatur.

4.1. Dobór herbicydów do odchwaszczania marchwi

Dobór herbicydów i ich dawek przeznaczonych do odchwaszczania marchwi zależy m. in. od stanu zachwaszczenia pola, faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od warunków glebowo-klimatycznych. Przestrzeganie zaleceń stosowania takich jak: wysokość dawki, termin stosowania, odpowiednie fazy rozwojowe rośliny uprawnej i chwastów, techniczne uwarunkowania wykonania zabiegu i in. decydują o bezpieczeństwie zabiegów herbicydami. Zasady doboru herbicydów w uprawie marchwi:

◆ Herbicydy należy stosować 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).

◆ Herbicydy doglebowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, na glebach lekkich niższe, a na glebach bardzo lekkich najlepiej unikać stosowania herbicydów. Na niektórych typach gleb, zawierających bardzo duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowych jest słaba lub brak efektów działania.

◆ Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych, przy niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz użytkowa na liściach szybciej wysycha i wnikanie środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy po liściach.

◆ Optymalna temperatura zabiegu dla większości herbicydów wynosi 10-20°C. Dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27°C.

◆ Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków.

◆ Przy stosowaniu graminicydów należy zwrócić uwagę na długość okresu karencji, zwłaszcza w odmianach o krótkim okresie wegetacji, aby zapobiec wystąpieniu pozostałości tych środków w korzeniach marchwi.

◆ Nierównomierne lub placowe zachwaszczenie pola przez niektóre gatunki chwastów, np. perz właściwy, ostrożeń polny sprawia, że zabieg herbicydem może być wykonywany tylko na obszarze występowania chwastów lub środek może być stosowany miejscowo.

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

W ochronie marchwi przed chwastami, przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu herbicydem należy kierować się przede wszystkim „krytycznym okresem konkurencji chwastów” lub wymaganym okresem wolnym od chwastów, w którym plantacja nie powinna być zachwaszczona. Zabiegi nalistne należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty. Wprawdzie skuteczność herbicydów, przy ich właściwym doborze oraz dostosowaniu dawek i terminów zabiegów do panujących warunków, stanu i składu zachwaszczenia, jest wysoka, to jednak najlepsze wyniki w ochronie marchwi przed chwastami daje metoda integrowana.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach – PIB i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych Uprawianych w Polu. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

4.2. Nastęstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

Herbicydy różnią się między sobą długością okresu działania i utrzymywania się w glebie, dlatego też należy to uwzględniać przy planowaniu upraw następnych. W etykietach stosowania herbicydów wymieniane są gatunki roślin, które mogą być uprawiane po pełnym okresie uprawy, w której środek był stosowany. Większość herbicydów nie stanowi zagrożenia dla upraw następnych, ale niektóre dłużej utrzymują się w glebie i mogą być przyczyną wystąpienia objawów fitotoksyczności na uprawianych następczo roślinach.

W razie konieczności wcześniejszej likwidacji plantacji na skutek zdarzeń losowych (np. grad, powódź, zniszczenie przez choroby lub szkodniki), na której stosowano herbicyd, należy uprawiać rośliny, w których zaleca się ten środek lub gatunki, które nie są wrażliwe na substancję czynną stosowanego środka. Gatunki te najczęściej wymieniane są w etykiecie stosowanego środka. Uprawę roślin powinno jednak poprzedzić wykonanie orki średniej lub głębokiej. Po zastosowaniu mieszanin herbicydów należy przestrzegać zaleceń nastęstwa roślin dla środków wchodzących w skład mieszaniny. Aby zapobiec stratom ważne jest zapoznanie się z informacjami o następczym działaniu herbicydów, jeszcze przed rozpoczęciem uprawy.

4.3. Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Chwasty wykazują zróżnicowaną reakcję na herbicydy, przy czym w każdej populacji, nawet wrażliwej, znajdują się osobniki o zwiększonej tolerancji lub odporności na ich działanie. Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, co w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów należących do tych samych grup chemicznych. Zagrożenie uodpornienia się chwastów w uprawach warzywnych jest jednak mniejsze niż w innych gatunkach roślin. Do grupy herbicydów bardziej narażonych na wytworzenie odporności należą graminicydy.

Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodparniania się chwastów na herbicydy zapobiegają m.in.: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania, stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, stosowanie herbicydów nioselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

1. Wykaz najważniejszych chorób marchwi i ich charakterystyka

1.1. Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego

Alternarioza naci marchwi – *Alternaria dauci*

Alternarioza naci (plamistość naci marchwi) powodowana jest przez grzyb *Alternaria dauci*. Symptomy choroby pojawiają się w postaci drobnych, brązowo-czarnych plam na liściach i ogonkach liściowych. W miarę rozwoju infekcji plamki rozrastają się i łączą ze sobą. Błyszcząca liściowa wokół plam szybko żółknie. Choroba postępuje od dolnych, najstarszych liści ku górze. Porażone liście tracą właściwości asymilacyjne, a w przypadku silnego porażenia następuje przedwczesne zasychanie naci, co skutkuje obniżeniem jakości i wielkości plonu korzeni. Zaschnięte liście utrudniają zbiór mechaniczny marchwi.

Grzyb może zimować na resztkach poźniwnych w podłożu. Zarodnikowanie odbywa się w warunkach wysokiej wilgotności i temperaturze powietrza 20-30°C. Infekcja może nastąpić również w warunkach niższej temperatury, poniżej 8°C. Sprawca choroby przenosi się z wiatrem, z wodą oraz na sprzęcie mechanicznym podczas prac pielęgnacyjnych. Kilkudniowe okresy ciepłej i deszczowej pogody sprzyjają szybkiemu porażeniu roślin.

Czarna zgnilizna korzeni – *A. radicina*

Sprawcą czarnej zgnilizny korzeni jest grzyb *A. radicina*. Wskutek porażenia na korzeniach marchwi w okresie przedzbiorczym i w czasie długotrwałego składowania powstają brunatno-czarne, zagłębione plamy. Plamy mogą przybierać różne rozmiary i kształty, od drobnych do dużych plamistości. Przy dużym nasileniu choroby mogą pokryć całe korzenie marchwi. Największe straty choroba wyrządza na plantacjach nasiennych, powodując zamieranie korzeni w okresie tworzenia kwiatostanów. Porażone zostają też nasiona, które stają się pierwotnym źródłem infekcji na plantacjach marchwi w pierwszym roku uprawy.

Podobnie jak *A. dauci*, *A. radicina* może zimować na resztkach poźniwnych w podłożu. Zarodnikowanie odbywa się w warunkach wysokiej wilgotności i temperaturze powietrza 20-30°C. Infekcja może nastąpić również w warunkach niższej temperatury, poniżej 8°C. Sprawca choroby przenosi się z wiatrem, z wodą oraz na sprzęcie mechanicznym podczas prac pielęgnacyjnych. Kilkudniowe okresy ciepłej i deszczowej pogody sprzyjają szybkiemu porażeniu roślin.

Mączniak prawdziwy baldaszkowatych – *Erysiphe heraclei*

Sprawcą mączniaka prawdziwego jest grzyb *Erysiphe heraclei*. Patogen atakuje najczęściej w porze suchej i w warunkach wysokiej temperatury powietrza, lecz do zakażenia

roślin konieczny jest krótki okres zwilżenia liści, występujący podczas nocnych i porannych mgieł. Pierwsze objawy choroby obserwowane są na liściach i ogonkach liściowych. Pojawiają się one w postaci pojedynczych, białych plam i mączystego nalotu grzybni, pokryte drobnymi, czarnymi zarodnikami. Przy dogodnych warunkach dla rozwoju choroby (ciepłe dni i wilgotne noce), plamy zwiększają swoje rozmiary w rezultacie pokrywając całą roślinę. Porażona nać marchwi żółknie i stopniowo obumiera, co w rezultacie prowadzi do zahamowania jej wzrostu i tym samym zmniejszenia plonu korzeni. Rośliny porażone we wczesnej fazie wegetacji obumierają całkowicie. Patogen zimuje na resztkach roślin z rodziny selerowatych. Wiosną choroba rozwija się na chwastach należących do tej rodziny, a wytworzone zarodniki konidialne przenoszone są z prądem powietrza na pobliskie uprawy marchwi powodując infekcje roślin. Grzyb może rozprzestrzeniać się również poprzez wysiew zakażonych nasion. Przy dużym nasileniu choroby, zwłaszcza podczas chłodniejszych i wilgotnych dni, może nastąpić wtórne zakażenie roślin przez inne patogeniczne grzyby i bakterie.

Rizoktonioza marchwi – *Rhizoctonia carotae* i *Helicobasidium purpureum* (Frank) Donk

Sprawcy choroby są patogenami polifagicznymi. Mogą porażać ponad 300 gatunków roślin. Choroba pojawia się zazwyczaj w okresie przedzbiorczym i w czasie przechowania marchwi. Zwykle towarzyszy jej mokra zgnilizna korzeni. Pierwsze objawy choroby dostrzec można na korzeniach w postaci drobnych zagłębień. Zagłębienia w kształcie kraterów pokryte są zwartą, białą-szarą grzybnią. W miarę rozwoju choroby kraterki powiększają się, grzybnia sukcesywnie żółknie, a na jej powierzchni pojawiają się 1-3 milimetrowe, brązowo-czarne sklerocja (forma przetrwalnikowa). Nalot grzybni jest trudny do usunięcia nawet podczas mycia, a po jego usunięciu pozostają czarne wgłębienia. Zarodniki przetrwalnikowe wykształcają się w okresie zbioru lub w trakcie składowania korzeni marchwi w przechowalni. Ich zdolność do przeżycia w glebie może wynosić kilka lat. Patogen dynamicznie rozwija się w warunkach wysokiej wilgotności powietrza lub na mokrych korzeniach, również w temperaturze 0°C. Grzyb *Helicobasidium purpureum* objawia się w postaci licznych ciemnopurpurowych plamek grzybni rozmieszczonych na całej powierzchni korzenia marchwi. Tkanka w miejscach porażenia ulega stopniowemu gniciu. Na powierzchni gleby tuż przy korzeniu pojawia się biało-różowy nalot grzybni.

Zgnilizna twardzikowa – *Sclerotinia sclerotiorum*

Grzyb *S. sclerotiorum* jest polifagiem, porażającym ponad 400 gatunków roślin. Objawy choroby pojawiają się zwykle pod koniec okresu wegetacji lub w czasie składowania i długotrwałego przechowania korzeni. Choroba rozwija się u nasady ogonków liściowych lub podstawy liści w postaci ciemnobrązowych wodnistych plam. W miarę rozwoju infekcji widoczny jest obfity, puszysty, biały nalot grzybni w obrębie której tworzą się czarne zarodniki przetrwalnikowe (sklerocja). Porażone liście żółkną i stopniowo obumierają, gnijąc na ziemi. W uprawie polowej pierwotnym źródłem infekcji są sklerocja grzyba, zimujące w ziemi lub na resztkach roślin. Do zakażeń pozbiorczych dochodzi najczęściej w czasie wykopywania i przewozu marchwi do przechowalni. Podczas uszkodzeń korzeni wydzielane są na powierzchni organów roślinnych substancje odżywcze stymulujące rozwój strzępek infekcyjnych. Sprawca choroby bardzo często zasiedla fragmenty martwych tkanek, po czym rozwija się jako patogen na żywych komórkach roślinnych. Najlepiej rozwija się w warunkach umiarkowanej temperatury i wysokiej wilgotności powietrza.

Czarna plamistość korzeni marchwi – *Rhexocercosporidium carotae* (syn. *Acrothecium carotae*)

Objawy czarnej plamistości marchwi pojawiają się zwykle po kilku miesiącach przechowywania korzeni. Wskutek porażenia na korzeniu powstają brązowo-czarne plamki, delikatnie jaśniejsze w środku. Z czasem plamki zwiększają swoje rozmiary i przybierają soczewkowate kształty. Chora tkanka zapada się w wyniku opanowania przez patogena coraz głębszych warstw miękiszu. Porażone korzenie tracą wartość handlową, tym samym nie nadają się do sprzedaży, ani przetwórstwa. Czarna plamistość korzeni jest chorobą odglebową, jak również, przenoszona drogą powietrzną. Do infekcji korzeni może dochodzić również podczas ich przygotowywania do obrotu, tj. czyszczenia i mycia. Rozwojowi choroby sprzyja temperatura w granicach od 3°C do 25°C oraz duża ilość wody.

Szara pleśń – *Botrytis cinerea*

Sprawca choroby jest polifagiem porażającym wiele gatunków roślin warzywnych. Najczęściej występuje w początkowym okresie przechowywania marchwi. Pierwsze objawy szarej pleśni to wodniste brunatne plamy, na których w miarę rozwoju choroby pojawia się charakterystyczny szary, pylisty nalot trzonek i zarodników konidialnych grzyba. W późniejszych fazach choroby na powierzchni porażonego korzenia marchwi lub wewnątrz zniszczonych tkanek, tworzą się drobne, czarne sklerocja (forma przetrwalnikowa patogena). Porażona marchew gnije, tworząc ogniska zakaźne dla sąsiednich roślin. Rozwojowi choroby sprzyjają opady atmosferyczne, wysoka wilgotność powietrza oraz uszkodzenia mechaniczne roślin. Optymalną temperaturą dla rozwoju grzyba jest 5-20°C, jednak do masowego gnicia może dochodzić nawet w temperaturze 0°C. Zarodniki patogena rozprzestrzeniane są z prądami powietrza i wodą. Szara pleśń występuje najczęściej w końcowym okresie wegetacji. Grzyb zimuje na różnych gatunkach roślin uprawnych, na resztkach roślinnych lub w formie sklerocjów w glebie.

Fytoftoroza korzeni – *Phytophthora porii*, *P. megasperma*, *P. cactorum*

Organizmy grzybopodobne z rodzaju *Phytophthora* są szeroko rozpowszechnionymi patogenami glebowymi. Patogeny te należą do organizmów polifagicznych, które porażają rośliny z różnych rodzin botanicznych. Pierwsze objawy infekcji mogą wystąpić w okresie wegetacji roślin lecz bardzo często choroba pojawia się dopiero w początkowym okresie przechowywania marchwi. Symptomy choroby to ciemnobrązowe wodniste plamy widoczne najczęściej w okolicach główki lub nieco poniżej na korzeniach marchwi. 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. Proces chorobowy może postępować nawet podczas przechowywania marchwi w niskich temperaturach. W warunkach podwyższonej wilgotności następuje zarodnikowanie patogena i korzenie marchwi pokrywa biała obfita grzybnia. Choroba atakuje marchew, która uprawiana jest na glebach organicznych (torfy niskie) mineralnych – podmokłych, lub słabo przepuszczalnych i niedostatecznie zdrenowanych.

Zgorzel siewek – *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*

Najważniejszymi czynnikami sprawczymi zgorzeli siewek marchwi są różne gatunki grzybów i organizmów grzybopodobnych z rodzajów: *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium* oraz

Rhizoctonia. Zależnie od terminu i miejsca porażenia młodych siewek rozróżniamy zgorzel przedwzrostową i powzrostową. Zakażenie kielków może nastąpić przed ich wydostaniem się na powierzchnię gleby. Porażone kielki marchwi brunatnieją, czernieją i przewężają się, a wreszcie zamierają. Wskutek tego na polu powstają miejsca pozbawione wschodzących roślin. Jeśli zgorzel wystąpi nieco później, po wschodach, powoduje żółknięcie, zamieranie i przewracanie się młodych siewek.

Gatunki rodzaju *Phytophthora* i *Pythium* występują powszechnie w glebie w postaci zarodników przetrwalnikowych – oospor. W sprzyjających warunkach z zoosporangiów wydostają się zarodniki pływkowe, które zakażają kielki, korzenie i szyjki korzeniowe marchwi.

Źródłem grzybów z rodzaju *Fusarium* i *Rhizoctonia* są porażone nasiona, oraz w mniejszym stopniu obecność tych grzybów w glebie. Siewki wyrastające z porażonych nasion z reguły ulegają zgorzeli. Bardzo często grzybnia z porażonych nasion przerasta glebę i poraża sąsiednie siewki, które wyrosły ze zdrowych nasion. Występowaniu choroby sprzyja: niska temperatura, wysoka wilgotność gleby, zbyt głęboki siew i zaskorupienie się gleby oraz przedłużający się okres kiełkowania.

1.2. Choroby powodowane przez bakterie

Parch zwykły marchwi – *Streptomyces scabies*

Chorobę wywołuje bakteria *Streptomyces scabies*, która porażać może również inne rośliny warzywne takie jak: burak ćwikłowy, ziemniak, pasternak, brukiew, rzodkiew i in. Korzenie marchwi porażone we wczesnej fazie wzrostu, w miejscu infekcji ulegają zwykle przewężeniu. W przypadku porażenia roślin starszych, na skórce w górnej partii korzenia tworzą się brunatne, pierścieniowe rany, strukturą przypominające korek. Rany powstają na skutek namnażania się zainfekowanych komórek rośliny. Parch zwykły występuje na glebach lekkich, suchych i alkalicznych, świeżo wapnowanych. Rozwojowi bakterii sprzyja nadmierne nawożenie azotem oraz niedostateczna ilość wody w podłożu. Głównym źródłem zakażenia jest gleba, a także obornik zwierząt karmionych zakażonymi warzywami.

Mokra zgnilizna korzeniowych - *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*

Mokra zgnilizna to pospolicie występująca choroba przechowywanych warzyw. Spotyka się ją powszechnie w okresie zbiorów, jednak w większości przypadków do zakażenia dochodzi w trakcie transportu i w przechowalniach na mokrych i mechanicznie uszkodzonych korzeniach marchwi. Sprawca choroby wnika do korzeni w sposób bierny, tylko poprzez wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne oraz spowodowane przez owady lub inne organizmy patogeniczne. Silne epidemie mokrej zgnilizny występują w lata wilgotne na glebach zwięzłych i podmokłych. Początkowe objawy choroby to małe wodniste plamki, które gwałtownie powiększają się i powodują rozległą macerację zaatakowanych tkanek. Porażony korzeń marchwi staje się miękki, gąbczasty, a jego powierzchnia przebarwia się i lekko zapada. Tkanka w obrębie porażonego fragmentu przybiera kremowe zabarwienie i staje się śluzowata. Zewnętrzna powierzchnia porażonego korzenia marchwi może pozostać nieuszkodzona, podczas gdy wewnętrzna część zmienia się w mętną półpłynną papkę. Z czasem na skórce pojawiają się pęknięcia, przez które śluzowata masa wypływa na powierzchnię. Początkowo porażone organy są prawie bez zapachu, ale szybko rozkładającą się tkankę zasiedlają wtórnie saprofityczne bakterie i to one powodują wydzielanie charakterystycznego cuchnącego zapachu. Bakteria może przetrwać w polu na

resztkach roślinnych wieloletnich roślin żywicielskich, a także w materii organicznej w glebie oraz w larwach wielu gatunków owadów.

Bakteryjna plamistość marchwi – *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*

Pierwsze objawy chorobowe to początkowo drobne jakby nasiąknięte wodą plamki, które tworzą się na brzegach liści, a tkanka wokół nich przebarwia się na żółto. Z czasem plamy powiększają się, tkanka ulega nekrozie, ciemnieje i przybiera barwę brązową. Przy silnym porażeniu zlewające się plamy pokrywają fragmenty liścia nieregularną, brązowo-brunatną nekrozą, odgraniczoną od zdrowych tkanek jasnożółtą obwódką tzw. „hallo”. Wraz z rozwojem choroby brązowe nekrotyczne plamy pojawiają się również na ogonkach liściowych. Z czasem porażone rośliny czernieją i zasychają, co prowadzi do poważnych utrudnień przy kombajnowym zbiorze korzeni. Patogen atakuje najczęściej w okresach wysokiej temperatury (wysokie średnie dobowe) i wilgotności powietrza, a także intensywnego nawadniania plantacji. Bakterie przenoszone są przez wiatr i wodę na duże odległości, wnikają do wnętrza roślin z kroplą wody poprzez aparaty szparkowe i hydatomy znajdujące się na obrzeżach liści. Sprawca choroby może być także przenoszony przez wiele gatunków owadów.

2. Niechemiczne metody ograniczania chorób marchwi

2.1. Metoda agrotechniczna

Metoda ta jest jedną z najważniejszych metod w zapobieganiu występowania szkodliwych patogenów. Poprzez zmianę warunków bytowania roślin uprawnych, można korzystnie wpływać na ich życiowe procesy i na odporność.

Płodozmian i zmianowanie. Jednym z podstawowych elementów integrowanej produkcji jest uprawa marchwi w płodozmianie. Prawidłowo prowadzony płodozmian ma za zadanie utrzymanie i podnoszenie żyzności gleby, jak również zapewnienie roślinom odpowiedniej ilości składników pokarmowych oraz stworzenie warunków ograniczających zachwaszczenie pól oraz występowanie patogenów i szkodników. Na glebach lżejszych płodozmian powinien obejmować 3 lub 4 gatunki, a na glebach cięższych 4 lub 5 gatunków. Dobrymi przedplonami dla marchwi, z punktu widzenia zapobieganiu chorob, są rośliny zbożowe, bobowate, kapustowate, dyniowate i amarylkowate. Ze względów fitosanitarnych marchew nie powinna być uprawiana zbyt często na tym samym stanowisku. Kilkuletnia uprawa w monokulturze powoduje niebezpieczeństwo nagromadzenia się w glebie groźnych patogenów i szkodników, a w konsekwencji pogorszenie jakości i obniżenie plonu.

Lokalizacja plantacji. Stanowi istotny element w zapobieganiu i rozprzestrzenianiu się patogenów, głównie chorób stanowiących zagrożenie epidemiczne, np. sprawcy mączniaka prawdziwego. W celu ograniczenia występowania zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk zacienionych, otoczonych drzewami, krzewami, położonych blisko cieków wodnych i łąk. Unikać miejsc, gdzie w godzinach porannych mogą pojawiać się mgły. Długotrwałe zwilżenie liści, stanowi główny warunek sprzyjający infekcji i rozwojowi chorób pochodzenia infekcyjnego.

Zachwaszczenie. Zachwaszczenie plantacji sprzyja rozwojowi wielu chorób, głównie zgnilizny twardzikowej i szarej pleśni. W uprawach o dużym zachwaszczeniu mamy do czynienia ze zwiększoną wilgotnością w dolnych partiach roślin, zacienieniem, ograniczeniem dostępu wody

i składników mineralnych. Wolna od chwastów plantacja to lepszy dostęp światła i szybsze osuszanie powierzchni roślin.

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Usuwanie resztek poźniwnych oraz fragmentów chorych roślin, jak również, czyszczenie sprzętu wykorzystywanego w uprawie stanowi ważny element profilaktyczny w ograniczaniu występowania większości chorób roślin warzywnych. Dla wielu sprawców chorób fragmenty roślin zalegające na polu stanowią dogodne miejsce do ich przezimowania.

2.2. Metoda hodowlana

Wyznacznikiem doboru odmian marchwi do uprawy jest odporność lub tolerancja na najgroźniejsze choroby, mała wrażliwość na niekorzystne czynniki atmosferyczne, silne korzenie się, zdolność do wykorzystania składników pokarmowych oraz długotrwałego przechowywania.

2.3. Metoda biologiczna

W ochronie biologicznej wielu gatunków roślin warzywnych zaleca się do ochrony środki biologiczne oparte na organizmach antagonistycznych: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma harzianum*, *T. asperellum*, *Coniothyrium minitans*, *Bacillus subtilis* czy *B. amyloliquefaciens* i innych. Mikroorganizmy te naturalnie występują w środowisku i wytwarzają substancje o działaniu antybiotycznym, bądź rozkładają strzępki grzybów patogenicznych poprzez rozkład enzymatyczny. Konkuruje z patogenami o przestrzeń i składniki pokarmowe, a także indukują odporność systemiczną roślin. Istnieje również możliwość stosowania środków pochodzenia naturalnego, takich jak np.: ekstrakty i olejki roślinne oraz wyciągi z alg morskich i torfów.

3. Chemiczne odkażanie gleby

Do odkażenia gleby w uprawie marchwi należy używać wyłącznie zarejestrowanych dezynfektantów. Zabieg należy wykonać zgodnie z zaleceniami na etykiecie preparatu.

4. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie marchwi

W ochronie marchwi przed patogenami należy uwzględnić następujące metody:

Metoda profilaktyczna: stosowanie zarejestrowanych zapraw nasiennych oraz fungicydów w formie granulatów, podlewanie i/lub opryskiwanie roślin przed pojawieniem się sprawców chorób, w tym także przeprowadzanie chemicznej dezynfekcji podłoża.

Istotnym czynnikiem w zdrowotności marchwi jest wybór odpowiedniego materiału siewnego. Należy stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.

* **Zaprawianie nasion** - przedśiewne zaprawianie nasion gwarantuje zapobieganie zamieraniu siewek i roślin w dalszym etapie wzrostu, ale także utrzymanie roślin w dobrej kondycji przez cały okres wegetacji. Stosowanie zapraw nasiennych jest ważnym zabiegiem ochronnym, dobrze zabezpieczającym rośliny przed chorobami zgorzelowymi, przy zastosowaniu niewielkich dawek środków chemicznych. Wszystkie nasiona marchwi powinny być zabezpieczone odpowiednimi zaprawami przez producentów nasion, a informacje o użytych zaprawach podane

na opakowaniach. W sytuacji, gdy nasiona nie zostały wcześniej zaprawione, należy zaprawić je zaprawą nasienną zgodną z obowiązującym programem ochrony.

Metoda interwencyjna: stosowanie środków w czasie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych na roślinach marchwi, na danej plantacji lub w najbliższej okolicy lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych. W przypadku chorób roślin mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób widocznymi tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy. Prawidłowe rozpoznanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

Uprawa marchwi wymaga regularnych lustracji pól i roślin. W okresie wegetacji zaleca się przeprowadzać 2-3 lustracje w tygodniu. Monitoring i poprawne określenie pierwszych symptomów choroby w oparciu o dostępne klucze stanowi podstawową metodę wykrywania wielu chorób. Prawidłowa diagnoza, właściwie i terminowo wykonane zabiegi ochronne z zachowaniem okresów karencji decydują o uzyskaniu wysokiego i dobrego jakości plonu handlowego marchwi.

Co roku w dostępnych programach ochrony można zaobserwować zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin, dlatego przed zastosowaniem środka należy dokładnie zapoznać się z etykietą, w której podany jest zakres dopuszczonych do ochrony gatunków roślin oraz wykaz zwalczanych agrofagów. Ponadto znajdują się tam informacje o dawce, karencji, prewencji i inne uwagi dotyczące warunków stosowania.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczone są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach – PIB i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych Uprawianych w Polu. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>. Zalecane w integrowanym systemie środki ochrony roślin powinny spełniać kilka warunków: charakteryzować się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie zaleganiem w środowisku, selektywnością w stosunku do organizmów pożytecznych oraz bezpieczną formą użytkową i krótkim okresem karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych, w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Często jeden środek posiada różne okresy karencji, w zależności od chronionych gatunków warzyw. Terminy oraz zasady chemicznego zwalczania chorób w Integrowanej Produkcji marchwi przedstawiono w załączniku nr 2.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

1. Opis szkodliwych gatunków nicieni

Korzeniak szkodliwy – *Pratylenchus penetrans* (Cobb, 1917)

Nicień ten występuje w Polsce powszechnie. Jest to gatunek polifagiczny, o szerokim spektrum roślin żywicielskich. Pasożytuje na ok. 350 gatunkach roślin uprawnych i dziko

rosnących. Korzeniaki mają kształt robakowaty, nieznacznie zwężający się w przedniej i tylnej części ciała. Długość dorosłych osobników mieści się w przedziale 0,4-0,8 mm. Sztylet jest wyraźny z dużymi guzami u podstawy, u samic ma długość 15-17 μm , a u samców jest nieco mniejszy. Ogon jest zwykle szeroko zaokrąglony. W rozwoju korzeniaków występują 3 stadia larwalne (J2-J4). Pełny cykl rozwojowy korzeniaka szkodliwego trwa 26 dni w temperaturze 30°C lub 46 dni w temperaturze 17°C. Zapłodnione samice składają jaja w tkance miękiszowej korzeni, rzadziej w glebie. Z jaj wylęgają się larwy J2, które przechodzą kolejne linienia aż do uzyskania dojrzałości płciowej. Cykl rozwojowy zależy od temperatury i wynosi 30 dni w temp. 30°C, natomiast w temperaturze 15°C wydłuża się do 98 dni. W naszych warunkach klimatycznych rozwija się rocznie 5-6 pokoleń tych nicieni. Wszystkie ruchliwe stadia rozwojowe mogą wnikać do korzeni, choć zwykle formami inwazyjnymi są J4 i osobniki dorosłe. Żerujące nicienie uszkadzają system korzeniowy, powodując powstawanie nekroz, początkowo małych, potem stopniowo powiększających się, aż wreszcie cały odcinek korzenia czernieje i zamiera. Rośliny porażone przez korzeniaki są zahamowane we wzroście, a ich korzenie są częściej kolonizowane przez patogeniczne grzyby.

Profilaktyka i zwalczanie. Zapobieganie szkodom wyrządzanym przez korzeniaka szkodliwego polega przede wszystkim na stosowaniu właściwego zmianowania. Liczebność tych nicieni można ograniczyć poprzez uprawę buraka oraz niektórych roślin kapustowatych (rzepak jary, brukiew). Nie należy natomiast uprawiać roślin sprzyjających wzrostowi populacji, takich jak kukurydza, ziemniak i rośliny motylkowe (w szczególności koniczyny czerwonej). Dobre efekty przynosi uprawa w płodozmianie aksamitki (*Tagetes patula* lub *T. erecta*) przez 3-4 miesiące. Zalecana gęstość siewu to 20 szt./m². Ograniczanie populacji korzeniaków możliwe jest także za pomocą nematocydów stosowanych przed lub w trakcie siewu.

Guzak północny – *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949)

Nicień ten żeruje na korzeniach roślin dwuliściennych. Samice są nieruchome, kształtu butelkowatego, długości 0,42-0,85 mm. Samce są długości 1,0-1,3 mm, mają kształt robakowaty z głową wyraźnie odciętą od reszty ciała. Występują 4 stadia larwalne, z czego w glebie obecne są osobniki J2 (stadium młodociane), stanowiące stadium inwazyjne. Natomiast pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach. Czas rozwoju guzaka uzależniony jest głównie od temperatury oraz żywiciela. W warunkach klimatycznych Polski rozwój pierwszego pokolenia guzaka trwa od 9-13 tygodni. Larwy J2 po wnikięciu do korzeni przechodzą kolejne linienia, powiększając objętość ciała, aż do uzyskania dojrzałości płciowej. Samce, opuszczając wylinkę J4, wychodzą do środowiska zewnętrznego, natomiast samice grubieją i pozostają w korzeniu. Intensywny rozrost tkanek korzenia wokół ciała samicy prowadzi do powstania charakterystycznych zgrubień – wyrosli, z których wyrastają dodatkowe korzenie boczne. Jaja składane są przez samicę do przyczepionych do tylnej części ich ciała galaretowatych worków jajowych. Jedna samica może wyprodukować od 300 do 1000 jaj. Wewnątrz jaj odbywa się pierwsze linienie larw J1 do J2. Korzenie uszkodzone przez guzaki są często skrócone i zniekształcone. Utrudnione przewodzenie wody i substancji odżywczych powoduje, że rośliny są bardziej wrażliwe na nasłonecznienie i suszę.

Profilaktyka i zwalczanie. W celu ograniczenia populacji guzaka północnego zaleca się wprowadzenie do zmianowania roślin jednoliściennych, głównie zbóż. Uprawa roślin żywicielskich powinna być prowadzona nie częściej niż co 2-3 lata. W czasie zmianowania z roślinami nieżywicielskimi na polu należy niszczyć rośliny dwuliścienne, które mogą

utrzymywać populację guzaków, zapobiegając ich wymieraniu. Ograniczanie populacji guzaków możliwe jest także za pomocą nematocydów stosowanych przed lub w trakcie siewu.

2. Opis szkodliwych gatunków owadów, profilaktyka i zwalczanie

MUCHÓWKI (Diptera) – rodzina połyśnicowate (Psilidae)

Połyśnica marchwianka – *Chamaepsila rosae* (Fabricius, 1794)

Muchówka ta pospolicie występuje na terenie całego kraju w stopniu zagrażającym uprawie marchwi, dlatego też wymaga obligatoryjnego zwalczania. Zasiadła rośliny z rodziny selerowatych (*Apiaceae*), zarówno gatunki uprawne: marchew, pietruszka, pasternak, seler, kminek i koper jak i dziko rosnące.

Rodzaj uszkodzeń. Larwy pokolenia wiosennego żerują na młodych roślinach marchwi powodując ich więdnienie i wypadanie, co ma miejsce w maju. Na starszych roślinach larwy pokolenia letniego żerują w korzeniach spichrzowych od końca lipca do września, drążąc pod skórą korzenia płytkie chodniki, które są wypełnione czarno-rdzawymi, płynnymi odchodami. Często w uszkodzonych miejscach dochodzi do porażenia grzybami chorobotwórczymi i korzenie gniją. Korzenie uszkodzone przez połyśnicę nie nadają się do przechowywania. Larwy mogą również żerować i uszkadzać korzenie marchwi podczas przechowywania.

Opis szkodnika. Muchówki długości 4-6 mm, smukłe ciało ze stożkowatym, ostro zakończonym odwłokiem, barwy czarnej, błyszczące. Na tułowiu znajduje się jedna para opalizujących skrzydeł o rozpiętości do 13 mm. Na głowie znajdują się bardzo krótkie 3-członowe czułki. Nogi połyśnicy są żółto-pomarańczowe. Larwy są kształtu walcowatego, beznogie, długości do 7 mm, barwy jasnożółtej. Jajo jest długości do 0,6 mm, barwy mlecznobiałej. Bobówki są długości ok. 5 mm, na końcu ukośnie ścięte, barwy brązowej.

Zarys biologii. Zimują poczwarki w bobówkach w glebie, czasami larwy w korzeniach marchwi w przechowalniach. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia. Muchówki pokolenia wiosennego pojawiają się już w połowie maja, gdy wierzchnia warstwa gleby osiągnie temperaturę 12°C. Samice po wylocie odżywiają się nektarem kwitnących chwastów. Połyśnica jest owadem ceniolubnym stąd bytuje w zadrzewieniach i skąd nalatuje na pola z uprawą marchwi w godzinach porannych i późno popołudniowych. Muchówki największą aktywność wykazują w temperaturze 12-18°C. Samice składają jaja do gleby, w pobliżu roślin żywicielskich. Larwy wylęgają się po 8-14 dniach od złożenia jaj. Po wylęgu wgryzają się do korzenia, gdzie żerują około 3-4 tygodni. Muchówki pokolenia letniego pojawiają się na przełomie lipca i sierpnia, ale w korzystnych warunkach lot muchówek może trwać nawet do połowy września.

Profilaktyka i zwalczanie. Plantacji marchwi nie należy zakładać w bezpośrednim sąsiedztwie ubiegłorocznych upraw marchwi, pietruszki, selera lub pasternaku. Najbardziej zagrożone są plantacje usytuowane w pobliżu zarośli i drzew, ponieważ zapłodnione samice po złożeniu jaj na marchwi powracają w ciągu dnia w zarośla. Samice największą liczbę jaj składają na roślinach rosnących na obrzeżu pola, do 30 m w głąb wielohektarowej plantacji. Rośliny rosnące w dalszej odległości od brzegu są znacznie mniej uszkadzane, ponieważ tylko około 10% samic pokonuje większy dystans w celu złożenia jaj.

Do sygnalizacji lotu połyśnicy marchwianki stosuje się żółte tablice lepowe o rozmiarze 20×20 cm, które mocuje się tak, aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Należy ustawić po

jednej tablicy na każdym boku pola pod kątem 45° w stosunku do powierzchni ziemi. Zaleca się, aby na polu o powierzchni 1 ha ustawić minimum trzy tablice, a najlepiej cztery. Należy je lustrwać codziennie, notując liczbę odłowionych muchówek, ponieważ na tablice skutecznie odławiają się owady w ciągu pierwszych 3-5 dni. Po tym czasie należy je zmienić, ponieważ klej na tablicach częściowo wysycha, przez co nie wszystkie owady przyklejają się, a poza tym nagromadzona zbyt duża liczba innych owadów, uniemożliwia identyfikację połyśnicy marchwianki. Do monitorowania lotu muchówek pokolenia wiosennego tablice ustawia się od połowy maja do połowy czerwca, a do śledzenia lotu muchówek pokoleniu letniego od połowy lipca do połowy sierpnia. Progiem zagrożenia jest odłowienie 1 muchówki dziennie przez kolejne 3 dni. Próg zagrożenia określa się na podstawie średniej, dla co najmniej trzech z czterech tablic umieszczonych na polu o powierzchni nie większej niż 1 ha. Zabieg zwalczania wykonuje się na początku lotu i składania jaj przez samice. Zabieg należy powtórzyć po 14 dniach.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina bawelnicowate (Pemphigidae)

Bawelnica topolowo-marchwiana – *Pemphigus phenax* (Börner & Blunck, 1916)

W Polsce występuje powszechnie, corocznie w dość dużym nasileniu na korzeniach marchwi. Jest gatunkiem dwudomnym, żywicielem pierwotnym jest topola czarna (*Populus nigra*) 'Italica', a żywicielem wtórnym – marchew zwyczajna.

Rodzaj uszkodzeń. Korzenie marchwi są corocznie uszkodzane przez mszyce żerujące w koloniach złożonych z dzieworódek bezskrzydłych i larw. Mszyce wysysają sok z nasady bocznych korzonków wyrastających z korzenia palowego, w wyniku czego zmniejsza się zawartość cukrów, a zwiększa zawartość β- karotenu. Efektem ich żerowania jest zahamowanie wzrostu korzeni, które często pękają. Przy dużym nasileniu szkodnika spadek plonu może dochodzić do 50%. Mszyce najbardziej szkodliwe są w sierpniu i we wrześniu, kiedy ich liczebność wzrasta.

Opis szkodnika. Dzieworódki uskrzydłone przelatujące z topoli na marchew są długości 1,5-2,4 mm, barwy żółtawo-zielonej, zaś dzieworódki uskrzydłone rozwijające się na marchwi są nieco większe (1,9-2,5 mm), barwy ciemnożółtawej. Dzieworódki bezskrzydłe żerujące na korzeniach marchwi są długości do 3 mm, barwy jasnożółtej lub żółtawo-białej otoczone białą, wełnistą wydzieliną. Jaja zimowe składane są na topoli, ich wymiary to 0,3×0,5 mm, początkowo są barwy czarnej, później brązowej.

Zarys biologii. Bawelnica zimuje w stadium jaj na powierzchni kory topoli czarnej 'Italica'. Na początku maja wylęgają się larwy, które zapoczątkowują rozwój od 3 do 6 pokoleń. Wskutek żerowania na dolnej stronie liści topoli, wzdłuż nerwu głównego tworzą się podłużne, wypukłe galasy, kształtu wrzecionowatego o powierzchni pomarszczonej, barwy czerwonej, po bokach mniej lub bardziej żółtawe, które w miarę upływu czasu rozrastają się i są widoczne na górnej stronie blaszki liściowej. W czerwcu, a najpóźniej w I dekadzie lipca, galasy otwierają się od dołu i pojawiają się uskrzydłone dzieworódki, które przelatują na pola marchwi odległe nawet do 1 km. Tutaj wokół szyjki korzeniowej rodzą larwy, które dają początek kolejnym 6-9 pokoleniom pojawiającym się do października. We wrześniu uskrzydłone osobniki przelatują z powrotem na topole, gdzie rodzą larwy, a powstałe z nich samice składają jaja na korze pni.

Profilaktyka i zwalczanie. Lokalizując uprawę, **nie należy uprawiać marchwi w sąsiedztwie topól, będących pierwotnym żywicielem bawelnicy. Od trzeciej dekady lipca rozpoczynamy monitorowanie plantacji marchwi na obecność bawelnicy topolowo-marchwianej na**

korzeniach marchwi. Lustracje plantacji należy wykonywać przynajmniej 1 raz w tygodniu. Progiem zagrożenia jest jedna kolonia bawełnic przypadająca na 50 korzeni pobranych z 3 miejsc zlokalizowanych w równych odległościach idąc po przekątnej pola. Pierwsze kolonie na korzeniach marchwi tworzą się od trzeciej dekady lipca i w sierpniu. W momencie stwierdzenia pierwszych koloni mszyc, należy podjąć decyzję o zwalczaniu.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina mszycowate (Aphididae)

Mszyca wierzbowo-marchwiowa – *Cavariella aegopodii* (Scopoli, 1763)

W Polsce mszyca ta występuje na marchwi powszechnie i corocznie w dość dużym nasileniu. Jest to gatunek dwudomny, dla którego żywicielem pierwotnym jest wierzba, a żywicielem wtórnym – marchew, seler, koper, pietruszka, lubczyk, arcydzięgiel i inne rośliny z rodziny selerowatych.

Rodzaj uszkodzeń. Mszyce na marchwi żerują w koloniach powodując zwijanie i kędzierzawienie liści, które później żółkną, brązowieją i zamierają. Szczególnie szkodliwe są dla młodszych roślin, które mogą masowo zamierać. Liście roślin zasiedlonych przez mszyce pokryte są spadzią i wylinkami. Przy intensywnym żerowaniu, korzenie marchwi są mniejsze. Mszyce te są wektorami wirusa *Carrot yellow-leaf virus* - CYLV.

Opis szkodnika. Dzieworódki są bezskrzydłe, długości 1,5-2,8 mm, barwy zielonej lub żółtawo-zielonej z ciemniejszymi smugami wzdłuż ciała. Nad ogonkiem mają podłużny wyrostek, prawie tak długi jak ogonek. Syfony są cylindryczne, w środkowej części nabrzmięte, 2 razy dłuższe od ogonka. Czułki sięgają prawie do połowy ciała. Dzieworódki uskrzydłone są długości 1,4-2,7 mm, barwy zielonej lub żółto-zielonej z czarną plamą na odwłoku. Syfony, ogonek i nogi są jasnobrązowe. Czułki sięgają nieco dalej niż do połowy ciała.

Zarys biologii. Zimują jaja na korze różnych gatunków wierzby, głównie wierzby kruchej i białej. Wczesną wiosną, na przełomie kwietnia i maja, z jaj wylęgają się larwy, które żerują na młodych pędach wierzby do momentu ich zdrewnienia. Na wierzbie rozwija się kilka pokoleń mszyc bezskrzydłych, a w trzeciej dekadzie maja pojawiają się formy uskrzydłone, które przelatują na marchew i inne zielne rośliny żywicielskie. Na marchwi, od maja do sierpnia, rozwija się kilka pokoleń, a ich liczba zależy od warunków pogodowych. Jesienią pojawiają się formy uskrzydłone, które przelatują na wierzby, na których samice po kopulacji składają jaja zimowe.

Profilaktyka i zwalczanie. Nie należy uprawiać marchwi w pobliżu skupisk wierzby będących żywicielem pierwotnym mszycy wierzbowo-marchwianej. W celu wykrycia mszycy od połowy maja do sierpnia przynajmniej 1 raz w tygodniu należy przeglądać rośliny zwracając uwagę na wygląd najmłodszych liści. W momencie stwierdzenia pierwszych koloni mszyc należy podjąć decyzję o ich zwalczaniu środkami rekomendowanymi do integrowanej produkcji warzyw gruntowych.

Mszyca głogowo-marchwiana – *Dysaphis crataegi* (Kaltenbach, 1843)

Mszyca ta występuje pospolicie na terenie całego kraju i zasiedla marchew oraz inne rośliny z rodziny selerowatych. Jest to gatunek dwudomny. Żywicielem pierwotnym są głogi, a żywicielem wtórnym rośliny z rodziny selerowatych, w tym marchew.

Rodzaj uszkodzeń. Na plantacjach mszyca ta zasiedla podstawę liści, szyjkę korzeniową oraz górną część korzenia. Przy większej liczebności tworzą rodzaj "kożucha", szczelnie pokrywającego powierzchnię ziemi wokół roślin. Intensywne wysysanie soku powoduje

zahamowanie wzrostu korzenia marchwi i wówczas plon korzeni może zmniejszyć się o 30-40%. Przy obecności 30 sztuk mszyc na roślinę, następuje zahamowanie wzrostu korzeni, spadek ich masy oraz zmniejszenie zawartości cukrów i wzrost zawartości azotu i białka.

Opis szkodnika. Dzieworódki bezskrzydłe rozwijające się na marchwi są długości 1,4-2,5 mm, barwy żółtawo-szarej lub zielonkawo-szarej pokryte szaro-niebieskim nalotem woskowym. Czułki sięgają do połowy ciała. Syfony są 1,8-2,3 razy dłuższe niż ogonek. Dzieworódki uskrzydłone rozwijające się na marchwi są barwy zielonkawej lub czewonawo-ochrowej, lekko pokryte nalotem woskowym. Syfony 1,5-2,1 razy dłuższe niż ogonek. Kolonie mszyc na marchwi przyjmują szary odcień, pochodzący od sproszkowanej, woskowej wydzieliny owadów. Jaja początkowo są żółto-zielone, potem zielono-czarne.

Zarys biologii. Jest to mszyca dwudomna, wiosną zasiedla głogi (żywiciel pierwotny), a w późniejszym czasie marchew i inne rośliny z rodziny selerowatych. Zimują jaja w szczelinach kory gałęzi i pni głógów. Mszyce wiosennych pokoleń żerują na liściach głogu, a objawami żerowania są zawinięte brzegi liści, które pod wpływem żerowania mszyc zmieniają barwę na czerwoną. Ukazujące się od połowy maja uskrzydłone dzieworódki przelatują na marchew pokonując dystans do 1 km. W ciągu roku mszyca rozwija od 3 do 9 pokoleń. W okresie jesiennym (wrzesień), formy uskrzydłone powracają na głóg i samice po zapłodnieniu składają jaja zimowe.

Profilaktyka i zwalczanie. Nie należy zakładać plantacji w sąsiedztwie krzewów głogu, lokalizując pole z uprawą marchwi nie bliżej niż 1 km. W celu wykrycia mszycy należy przeglądać rośliny od połowy maja – nasadę liści oraz glebę wokół roślin. Próg zagrożenia wynosi średnio 25-30 mszyc na roślinę, w próbie 50 roślin wybranych losowo na polu. Zwalczanie mszyc można ograniczyć do miejsc ich występowania, ponieważ mszyca ta nie zasiedla równomiernie całej powierzchni pola.

Mszyca marchwiana ondulująca – *Semiaphis dauci* (Fabr, 1775)

Mszyca ta występuje pospolicie na terenie całego kraju na marchwi, szczególnie groźna na plantacjach nasiennych marchwi.

Rodzaj uszkodzeń. Mszyca ta jest szczególnie groźna w suche i upalne lata. Mszyce żerują na środkowych liściach marchwi powodując ich silne skędzierzawienie. Przy dużej liczebności mszyc, wzrost roślin jest zahamowany, a plon korzeni zmniejszony.

Opis szkodnika. Dzieworódki uskrzydłone mają czarną głowę i tułów oraz zielony odwłok. Syfony są krótkie, mocno wygięte na zewnątrz. Dzieworódki bezskrzydłe są długości 1,4-2,1 mm, barwy jasnozielonej pokryte nalotem woskowym. Głowa, nogi, syfony i ogonek ciemnozielone do brązowawych. Czułki sięgają do połowy ciała. Syfony stożkowate, lekko wygięte, o połowę krótsze od ogonka.

Zarys biologii. Zimuje w postaci jaj na dzikiej marchwi i resztkach marchwi pozostawionej w polu. Wczesną wiosną wylęgają się larwy i żerują na roślinach, na których zimowały jaja. W kolejnych pokoleniach pojawiają się uskrzydłone dzieworódki, które przelatują na inne pola z marchwią, gdzie dają początek kolejnym pokoleniom.

Profilaktyka i zwalczanie. Plantacji marchwi nie należy zakładać w bezpośrednim sąsiedztwie ubiegłorocznych upraw tej rośliny. **W okresie wegetacji przynajmniej 1 raz w tygodniu należy przeglądać rośliny, szczególnie najmłodsze liście sercowe. Lustrację należy rozpocząć po ukazaniu się pierwszych liści.** Próg zagrożenia wynosi 25 mszyc na roślinę w próbie 50 roślin wybranych losowo na polu.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina golanicowate (Triozidae)

Golanica baldaszka – *Triozia apicalis* (Foerster, 1848)

Pluskwiak ten występuje na terenie południowej i zachodniej Polski, gdzie są obszary zalesione drzewami iglastymi. Zasiedla marchew zwyczajną i inne rośliny z rodziny selerowatych, m. in. pasternak zwyczajny i pietruszkę zwyczajną.

Rodzaj uszkodzeń. Wiosną, z miejsc zimowania – drzew iglastych, nalatują samice na wschodzące rośliny marchwi. Wskutek żerowania larw golanicy baldaszki na młodych roślinach do fazy czwartego liścia następuje zwijanie się młodych liści, a wysysanie dużych ilości soku przyczynia się do ograniczenia wzrostu roślin. Liście jednak nie tracą zielonego koloru. Żerowanie tych pluskwiaków w okresie lata nie powoduje szkód o znaczeniu gospodarczym.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe długości około 3 mm, barwy zielonkawej, mają czerwone oczy. Skrzydła są przezroczyste, słabo użyłkowane, znacznie dłuższe od ciała, w spoczynku ułożone daszkowato. Larwy są spłaszczone, barwy żółtej ze srebrzystymi włoskami wokół ciała. Nimfy są podobne do larw, różnią się od nich obecnością zawiązków skrzydeł. Jaja są owalne, ostro zakończone, barwy białawej, składane pionowo na brzegach liści.

Zarys biologii. Zimują osobniki dorosłe na drzewach iglastych, a także na marchwi pozostawionej na zimę w polu. Samice w maju przelatują z drzew iglastych na pola marchwi i składają jaja na brzegach liści. Larwy żerują przez cały okres wegetacji, a rozwój jednego pokolenia trwa około 4 tygodni.

Profilaktyka i zwalczanie. Nalot osobników dorosłych na plantacje marchwi należy obserwować na żółtych tablicach lepowych, które należy umieścić na obrzeżach pola. Po odłowieniu osobników dorosłych na tablicach, należy rozpocząć przeglądanie roślin w polu poszukując jaj złożonych na brzegach liści. **Rośliny należy przeglądać przynajmniej 1 raz w tygodniu od maja, gdy znajdują się w fazie 3-4 liści do momentu wykrycia jaj.** Próg zagrożenia nie jest bliżej określony, ale stwierdzenie jaj i larw na więcej niż 3% roślin jest podstawą do podjęcia decyzji o zwalczaniu. **Nie należy uprawiać marchwi w pobliżu lasów iglastych, które są miejscem zimowania golanicy baldaszki.** Golanica na polu występuje placowo, stąd zwalczanie można prowadzić tylko w miejscach jej występowania. Środki chemiczne należy stosować zgodnie z etykietą i tylko te rekomendowane do Integrowanej Produkcji Roślin.

CHRZAŚZCZE (Coleoptera) – rodzina sprężykowate (Elateridae)

Drutowce (larwy)

Powszechnie i najczęściej w uprawach warzyw występują: **osiewnik skibowiec** – *Agriotes sputator* (L., 1758), **osiewnik ciemny** – *Agriotes obscurus* (L., 1758), **dwójkowiec kruszcowy** – *Selatosomus aeneus* (L., 1758), **nieskor czarny** – *Hemicrepidius niger* (L., 1758) i **osiewnik rolowiec** – *Agriotes lineatus* (L., 1767).

Rośliny żywicielskie. Różne gatunki roślin uprawnych i dziko rosnących.

Rodzaj uszkodzeń. Drutowce wyjadają w korzeniach marchwi głębokie dziury i korytarze. W wyniku uszkodzenia korzeni następuje żółknięcie i zasychanie roślin, a uszkodzone korzenie marchwi gniją w wyniku porażenia przez bakterie i grzyby chorobotwórcze. Uszkodzona marchew nie nadaje się do przechowywania. Największe szkody wyrządzają larwy w 3 i 4 roku ich rozwoju.

Drutowce zagrażają uprawie marchwi od samego początku wegetacji, gdyż mogą uszkadzać kiełkujące nasiona.

Opis szkodnika. Chrząszcze mają ciało wydłużone, długości 7-15 mm, małą głowę z 11-członowymi czułkami. Tylna krawędź trapezowatego przedplecza, u większości gatunków jest zakończona wysuniętymi, kolczastymi wyrostkami. Chrząszcze przewrócone na grzbiet, dzięki aparatowi skokowemu mogą się w chwili zagrożenia bardzo szybko odwrócić. Larwy (drutowce) są długości do 25 mm, barwy od jasnożółtej do brązowej, równowąskie, walcowate lub spłaszczone, okryte twardym oskórkiem chitynowym.

Zarys biologii. Rozwój jednego pokolenia trwa 4-5 lat. Zimują zarówno larwy jak i chrząszcze w ziemi, na głębokości do 50 cm. Z jaj złożonych przez samicę do gleby, po około 5 tygodniach, wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie. Po 4-5 latach jesienią następuje przepoczwarczenie się larw i wiosną pojawia się kolejne pokolenie chrząszczy. Licznie występujące drutowce mogą powodować duże straty, głównie obniżając jakość plonu.

Profilaktyka i zwalczanie. Ocenę zagrożenia przez larwy należy przeprowadzić przed wysianiem roślin, najlepiej jesienią w roku poprzedzającym uprawę, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania szkodnika. W tym celu należy pobrać losowo 32 próby glebowe, z różnych punktów, każda o wymiarach 25x25 i głębokości 30 cm, a następnie przesiał przez sito i policzyć drutowce. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 5 drutowców/m² próby. Zabiegami ograniczającym liczebność drutowców są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część drutowców ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze lub pająki. Również kultywatorowanie lub wznoszenie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność drutowców, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Należy również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin mało atrakcyjnych pod względem pokarmowym dla drutowców, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola. Na mniejszych arealach lub pod osłonami można zastosować pułapki pokarmowe, zakopywane w płytkie dołki między rzędami roślin. Jako przynętę można użyć kawałków ziemniaka. Co kilka dni należy je wybierać i niszczyć odłowione drutowce. Atrakcyjną rośliną dla drutowców jest także sałata.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina żukowate (Scarabaeidae)

Pędraki (larwy)

Żerują na wielu gatunkach roślin. W Polsce występują pospolicie, ale większe zagrożenie stanowią w zachodnich rejonach kraju. Najważniejsze gatunki dla warzyw to:

Chrabąszcz majowy – *Melolontha melolontha* (L., 1758). Chrząszcze długości 20-30 mm; przedplecze barwy czarnej, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. Larwy ostatniego stadium w zależności od gatunku osiągają wielkość do 50 mm, mają trzy pary nóg, ciało białawe, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują chrząszcze w glebie. Na przełomie kwietnia i maja wychodzą z kryjówek i żerują na drzewach. Larwy przez cały okres rozwoju, który trwa 4 lata, przebywają w glebie. Największe szkody powodują w trzecim roku żerowania.

Guniak czerwcyk – *Amphimallon solstitiale* (L., 1758). Chrabąszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi jasnymi włoskami. Pokrywy są jasnobrunatne. Larwy podobne do larw chrabąszcza, osiągają do 30 mm długości. Rozwój larw trwa 2-3 lata w zależności od warunków

klimatycznych.

Ogrodnica niszczylistka – *Phyllopertha horticola* (L., 1758). Chrabąszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze metaliczno zielone, a pokrywy rdzawo-brunatne. Pędraki są białe, łukowato wygięte z brązową głową i trzema parami nóg. Osiągają wielkość do 20 mm. Zimują w glebie.

Rodzaj uszkodzeń. Szkody wyrządzają larwy. Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin, wygryzając nieregularne dziury.

Opis szkodnika. Larwy opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko-sinym zakończeniem ciała, z brązową głową i trzema parami odnóży. Pędraki chrabąszcza majowego i chrabąszcza kasztanowca różnią się od pędraków innych gatunków układem szczecinek na brzusznej stronie ostatniego segmentu odwłoka.

Zarys biologii. Chrząszcze, wychodzące masowo po zimowaniu, tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka 2 lata, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L₄, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia spowodowane przez pędraki, to przed założeniem uprawy, wiosną należy pobrać losowo 32 próby glebowe, z różnych punktów, każda o wymiarach 25x25 i głębokości 30 cm (około 2 m²), a następnie przesiać przez sito i policzyć pędraki. Progiem zagrożenia jest obecność 2 pędraków na 1m².

W celu ograniczenia liczebności pędraków stosujemy te same zabiegi agrotechniczne, co w przypadku larw sprężykowatych (drutowców) – podorywkę, głęboką orkę jesienną i kultywatorowanie. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm). Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów. W przypadku zaobserwowania uszkodzeń spowodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora*, (*Heterorhabditis megidis*) i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m². Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

MOTYLE (Lepidoptera), rodzina – sówkowate (Noctuidae)

ROLNICE (Agrotinae)

Występowanie. W Polsce występuje około 60 gatunków rolnic, wśród których dominuje rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). W mniejszym nasileniu, natomiast pojawia się w uprawach warzyw rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*) oraz rolnica gwoździówka (*Agrotis ipsilon*) i rolnica panewka (*Xestia c-nigrum*)

Rolnica zbożówka – *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775). Powszechna na terenie całego kraju – obecnie ponad 90% uszkodzeń w uprawach warzyw powodowanych jest przez ten gatunek. Gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach, cebuli i marchwi. Na plantacjach pojawiają się w czerwcu i sierpniu. Może mieć jedno lub dwa pokolenia rocznie.

Rolnica czopówka - *Agrotis exclamationis* (L, 1758). Licznie występuje na terenach centralnych i wschodnich województw. Gąsienice są brunatno-szare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. Wyrządza szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Zimują gąsienice. W ciągu roku może wystąpić jedno lub dwa pokolenia.

Rolnica panewka – *Xestia c-nigrum* (L., 1758). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale jej szkodliwość jest mniejsza niż rolnicy zbożówki. Gąsienice są szaro-zielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Zimują gąsienice. W ciągu roku występują dwa pokolenia.

Rolnica gwoździówka – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi i kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Zimują gąsienice i motyle. W ciągu roku występują dwa pokolenia.

Rodzaj uszkodzeń. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do spotykanego najczęściej wiosną, placowego wypadania roślin. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze stadia gąsienic w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię i podgryzają rośliny, które się przewracają. Uszkadzają również podziemne części roślin. Warzywa takie mają mniejszą wartość handlową i nie nadają się do dłuższego przechowywania.

Opis szkodnika. Motyle są krępe, z brązowawym 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, z przeważnie dobrze widoczną, charakterystyczną dla tej rodziny, nerkowatą plamką. Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. Ich długość w zależności od gatunku wynosi od 30 do 60 mm. Dotknięte zwijają się w kłębek. Poczwarcka jest zamknięta czerwono-brunatna.

Zarys biologii. Zimują w stadium gąsienicy lub poczwarki w miejscu żerowania, w ziemi do głębokości 20-30 cm. Zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10°C. Motyle latają wieczorem i w nocy, a w ciągu dnia kryją się pod roślinami, pomiędzy kamieniami, w ściółce. Samice składają jaja w ilości od 400 do 2000 na dolnych liściach lub wprost do ziemi. Po 5-15 dniach wylęgają się młode gąsienice, które początkowo żerują na roślinach, zeskrobując skórkę wraz z mięksizem. Po trzeciej wylince gąsienice w ciągu dnia

kryją się w glebie, a w nocy wychodzą na żerowanie. W zależności od warunków klimatycznych mogą rozwinąć 1-2 pokolenia w roku.

Profilaktyka i zwalczanie.

Ze względu na to, że rolnica zbożówka występuje zazwyczaj najliczniej na plantacjach warzyw zaleca się monitorowanie jej lotu. Do określenia terminu nalotu rolnicy zbożówki, na plantację należy zastosować pułapki feromonowe odławiające samce, które wystawiamy od początku maja do końca września, w liczbie co najmniej 2 pułapki/ha. Pułapki należy umieścić tak, aby zawsze znajdowały się nad roślinami, ok. 70 cm od powierzchni ziemi. W pułapkach typu Delta należy co najmniej raz w tygodniu wymienić podłogę lepową. Dyspensery feromonowe należy wymieniać w pułapkach raz w miesiącu. Terminy zwalczania określamy na podstawie dynamiki odławianych motyli. Optymalny termin zwalczania to 15 dni (w przypadku cieplej i nieobfitej w deszcz pogodzie) do 25 dni (w przypadku chłodniejszej pogody) po maksymalnej liczbie odłowionych motyli.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem gąsienic rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania tych motyli. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

Gryzonie

Są to niewielkie ssaki, które jeśli wystąpią licznie mogą wyrządzić znaczne straty. Z wysoką liczebnością gryzoni należy się liczyć, jeśli plantacje znajdują się w pobliżu odłogów, nieużytków i zaniebanych rowów melioracyjnych. Nasilenie szkód powodowanych przez gryzonie występuje podczas suchej, cieplej, długiej jesieni oraz po śnieżnej zimie bez odwilży i gołoledzi i cieplej wiosnie. Brak drapieżnych ptaków i ssaków oraz nieterminowo wykonane zabiegi agrotechniczne przyczyniają się do masowego pojawu gryzoni.

W marchwi największe szkody wyrządza **nornik polny**. Zimuje w norach budowanych na nieużytkach, w zadrzewieniach śródpolnych i na skrajach lasów. Najliczniej pojawia się na glebach lekkich, ciepłych. Na plantacjach marchwi żeruje jesienią. Może wyrządzać szkody w kopcach.

Karczownik ziemnowodny buduje nory na glebach zwężonych i wilgotnych. Jesienią w poszukiwaniu pokarmu migruje z nad wód na plantacje. Szkody mogą również wyrządzać: **mysz domowa, mysz polna**.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Likwidowanie nieużytków, zaorywanie ugorów, wykaszanie traw na miedzach i rowach.
- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych.
- **Dla drapieżnych ptaków na skraju pola należy ustawić na polu tyczki wysokości około 2-3 metrów z poprzeczką u góry. W przypadku plantacji 5 ha należy ustawić przynajmniej 1 tyczkę, a w przypadku większych – kilka sztuk. Ptaki siadają na poprzeczce i wypatrują gryzonie.**

3. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, takich jak drapieżne i pasożytnicze owady, pająki (sieciowe i kosarze), nicienie czy ptaki polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok roślin uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białka roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków.

W celu zwiększenia bioróżnorodności na skraju plantacji należy umieścić przynajmniej 1 domek dla murarek lub 1 kopiec dla trzmieli na powierzchni 5 ha uprawy, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzcinowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach. W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20x15x10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte i niczym nie zasłonięte.

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych wiąże się zagrożeniem dla operatora i środowiska, szczególnie gdy wykonawca zabiegów posługuje się nimi nieumiejętnie lub niezgodnie z zapisami etykiety-instrukcji stosowania oraz gdy wykorzystuje do zabiegów nieodpowiedni lub niesprawny technicznie sprzęt. Dlatego uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu, określone są przepisami prawa. Ich uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie stosowania środków;
- Sprzęt do opryskiwania musi być sprawny technicznie, aby nie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska;
- Aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin opryskiwacz musi być wykalibrowany. Jest to zobowiązanie prawne ciążyące na użytkownikach opryskiwaczy;
- Zasady integrowanej ochrony obligują do prowadzenia ewidencji stosowanych zabiegów, ewidencja powinna być przechowywana co najmniej przez okres 3 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin. Rolę ewidencji w IP pełni Notatnik integrowanej produkcji roślin;
- Zachować strefy buforowe podczas zabiegów.

Przechowywanie środków ochrony roślin. Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu uniemożliwiającym kontakt z żywnością, wodą (studnie,

zbiorniki, cieki wodne, otwarte systemy kanalizacji), osobami trzecimi i zwierzętami. Środki ochrony roślin powinny się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6-12 miesięcy. Przepisy dotyczące przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej, mycia opryskiwacza oraz zagospodarowania płynnych pozostałości określa rozporządzenie MRiRW w sprawie postępowania i przechowywania środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

Sporządzanie cieczy użytkowej. Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, w odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska), w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz roboczą należy niezwłocznie zużyć. Dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy można wykonać według prostego obliczenia:

$$\text{Ilość środka [l, kg]} = \frac{\text{Dawka środka [l, kg/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [l]}}{\text{Dawka cieczy [l/ha]}}$$

Mycie opryskiwacza. Przepisy rozporządzenia MRiRW i instrukcja na etykietach środków jednoznacznie określają, że resztki cieczy roboczej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Do sprawnego, wewnętrznego czyszczenia instalacji cieczowej na polu potrzebny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Legalną alternatywą jest neutralizacja płynnych pozostałości na drodze biodegradacji substancji czynnych w stanowiskach bioremediacyjnych (biologiczna degradacja substancji pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) typu biobed, phytobac, biofilter lub vertibac.

Opakowania. Opakowania po środkach ochrony należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać sprzedawcy środków.

Technika stosowania środków ochrony roślin. Sposób i warunki stosowania środków ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów, bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. Zabiegi należy wykonywać w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych: temperatura powietrza od 10 do 20°C (dla niektórych środków wyższa), wilgotność względna od 50 do 95% i **prędkości wiatru maksymalnie do 4 m/s**. Do ochrony warzyw należy używać przede wszystkim opryskiwacze polowe z belką konwencjonalną lub z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), gdzie montowane są ciśnieniowe rozpylacze płaskostrumieniowe, stanowiące podstawowy element ich wyposażenia. Od typu i rodzaju użytych rozpylaczy oraz parametrów pracy – głównie ciśnienia – zależy wielkość wytwarzanych kropel, dawka cieczy oraz sposób jej nanoszenia na rośliny, a więc podstawowe czynniki warunkujące skuteczność zabiegów i straty środków. Czynniki te wpływają przede wszystkim na pokrycie roślin i retencję cieczy, tzn. jej ilość zatrzymaną na opryskiwanej powierzchni, a w końcowym efekcie na poziom naniesienia i równomierność rozkładu substancji czynnej środka ochrony roślin w marchwi. Dawki cieczy użytkowej dla warzyw przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Dawki cieczy użytkowej [l/ha] dla upraw warzywnych

Faza rozwojowa/rodzaj zabiegu	Technika konwencjonalna	Technika PSP
Fungicydydy i zoocydy		
Do wys. 25 cm lub do łączenia rzędów	200 - 400	100 - 150
Ponad 25 cm lub po złączeniu rzędów	400 - 600 (800)*	150 - 200 (400)*
Herbicydy		
Doglebowe	200 - 300	100 - 150
Nalistne	150 - 250	75 - 150
* zwalczanie uciążliwych chorób, np. mączniak rzekomy		

Typy i rodzaje rozpylaczy. Ze względu na przebieg i efekt rozpylania wśród rozpylaczy płaskostrumieniowych wyróżniamy dwa ich typy:

♦ **standardowe:** wytwarzają drobne i bardzo drobne krople, szczególnie podatne na znoszenie. Ich zastosowanie należy ograniczyć do przeprowadzania zabiegów w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych, gdy prędkość wiatru nie przekracza 2,5 m/s;

♦ **eżektorowe:** produkują grube i bardzo grube krople z pęcherzykami powietrza. Napowietrzona ciecz podczas rozpylania uniemożliwia tworzenie się kropeł drobnych, najbardziej podatnych na znoszenie. Można je stosować w niesprzyjających okolicznościach jakie stwarza wietrzna pogoda (wiatr powyżej 2,5 m/s) oraz wysoka prędkość jazdy (ponad 8 km/h). Ze względu na liczbę, układ i kształt strumieni cieczy wśród grubokroplistych rozpylaczy eżektorowych na uwagę zasługują trzy rodzaje: jednostrumieniowe, dwustrumieniowe i krańcowe.

Eżektorowe rozpylacze jednostrumieniowe zalecane są do stosowania fungicydów i zoocydów w późnych fazach wzrostu, a także do nanoszenia herbicydów doglebowych w każdych warunkach pogodowych.

Eżektorowe rozpylacze dwustrumieniowe wytwarzają dwa strumienie kropeł, z których jeden odchylony jest do przodu, a drugi do tyłu, zwykle +30°/-30°. Przy ich użyciu można wykonać wszelkie zabiegi we wszystkich gatunkach warzyw i we wszystkich fazach wzrostu.

Eżektorowy rozpylacz krańcowy charakteryzuje się asymetrycznym kształtem strumienia kropeł, tak jakby strumień ten był z jednej strony obcięty. Zaleca się jego stosowanie na obrzeżach pól w każdych warunkach pogodowych i z towarzyszeniem wszelkich rozpylaczy.

Rozmiar rozpylaczy. Rozmiar rozpylacza decyduje o jego wydatku [l/min]. Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są w zakresie ciśnień od 1,5 do 5,0 bar (eżektorowe długie: od 3,0 do 8,0 bar), umożliwiając dokładną regulację wydatku. Ostateczny wybór kombinacji ciśnienia i prędkości jazdy zależy od wymagań wynikających z rodzaju stosowanego środka ochrony i opryskiwanego obiektu (gleba, chwasty, uprawa) oraz warunków pogodowych.

Kalibracja opryskiwacza. Kalibracja polega na regulacji parametrów pracy opryskiwacza, tzn. odpowiednim doborze rozpylaczy, ciśnienia cieczy, prędkości roboczej i wysokości belki polowej tak, aby środki ochrony roślin nanosić precyzyjnie i przy możliwie najmniejszych stratach, dokładnie w założonej dawce cieczy. Dawkę cieczy użytkowej [l/ha] należy dobierać w zależności od stosowanego środka ochrony roślin i zwalczanego agrofaga oraz techniki opryskiwania. Wskazówką mogą być zalecenia etykiety-instrukcji stosowania środka.

Tabela 6. Sposób przeprowadzenia kalibracji opryskiwacza polowego:

1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy, w zależności od: <ul style="list-style-type: none"> ◆ rodzaju i fazy rozwojowej uprawy, ◆ techniki opryskiwania,
2	Sprawdź rozstaw rozpylaczy
3	Odmierz odcinek 100 m na polnej drodze i zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na wyznaczonym odcinku
4	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z katalogu rozpylaczy <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{Prędkość [km/h]} = \frac{3,6 \times 100 \text{ m}}{\text{Czas przejazdu [odcinka 100 m]}}$ </div>
5	Oblicz wydatek rozpylacza wg wzoru <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$ </div> <p>W tabeli nominalnych wydatków rozpylaczy znajdź rozpylacz i ciśnienie, odpowiadające obliczonemu wydatkowi.</p>
6	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy <ul style="list-style-type: none"> ◆ zamontuj rozpylacze, ◆ uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, ◆ zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej sekcji, ◆ porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5.

VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE MARCHWI

Pogorszenie jakości i wartości handlowej marchwi podczas długotrwałego przechowywania następuje wskutek: wędnięcia, porażenia przez choroby, obniżenia zawartości substancji prozdrowotnych i odżywczych oraz wszelkich zmian biochemicznych powodujących rozkład nagromadzonych w okresie wegetacji substancji zapasowych. Podstawowym warunkiem uzyskania zadowalających wyników przechowania marchwi jest dobra jakość i wysoki potencjał przechowalniczy korzeni w momencie zbioru oraz zapewnienie właściwych warunków podczas przechowywania.

1. Czynniki wpływające na trwałość przechowalniczą marchwi

Do podstawowych czynników wpływających na jakość i trwałość przechowalniczą marchwi, występujących w czasie wegetacji, należą: odmiana, typ gleby, stanowisko w płodozmianie, nawożenie, termin siewu, zabiegi pielęgnacyjne i ochronne oraz dojrzałość korzeni w momencie zbioru i sposób zbioru. Po zbiorze ważne jest szybkie schłodzenie korzeni i zapewnienie odpowiednich warunków przechowania (Tab. 1)

Tabela 7. Czynniki wpływające na trwałość przechowalniczą marchwi

Etapy produkcji	Czynniki
Uprawa	Odmiana, typ gleby, termin wysiewu nasion, stanowisko w zmianowaniu, nawożenie, pielęgnacja, warunki atmosferyczne

Zbiór	Termin zbioru, sposób zbioru
Transport	Temperatura, wilgotność względna powietrza, typ opakowań, zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, długość okresu transportu
Przechowanie	Sposób schładzania korzeni, temperatura, wilgotność względna powietrza, skład gazowy atmosfery, intensywność wentylacji, etylen w atmosferze przechowywanej marchwi, światło

2. Zbiór marchwi

Zbiór powinien być wykonany przed nadejściem pierwszych, silniejszych przymrozków. Na ogół rozpoczyna się w drugiej połowie września i trwa do połowy października. Opóźnienie zbioru marchwi wpływa na pogorszenie jej trwałości przechowalniczej. Postępująca widoczna zmiana zabarwienia naci z intensywnie zielonej na szaro-zieloną lub żółtą jest związana z obniżeniem zawartości azotanów w korzeniach, ale z drugiej strony zbyt długie pozostawianie roślin w polu sprzyja szybszemu wyrastaniu korzeni bocznych i nowych liści w czasie przechowywania. Marchew należy zbierać w czasie bezdeszczowej pogody, gdyż mokre i zabłocone korzenie przechowują się gorzej. Zbiór powinien być przeprowadzony tak, aby nie uszkadzać korzeni. Wszelkie uszkodzenia, nawet niewidoczne, wpływają ujemnie na trwałość przechowalniczą i są przyczyną zwiększonego gnicia.

Stwierdzono, że przy zbiorze maszynowym następuje większe uszkodzenie korzeni niż przy zbiorze ręcznym, co wiąże się również z większymi stratami marchwi podczas przechowania. Na dużych plantacjach zazwyczaj stosuje się jednak zbiór mechaniczny. Do zbioru marchwi używa się różnego typu maszyn, ale najbardziej polecany jest kombajn typu „top lifting”, który pracuje na zasadzie równoczesnego wyorywania korzeni i ich wyciągania z gleby za nać. Następnie nać jest obcinana za pomocą obrotowego noża i korzenie są ładowane na przyczepę lub bezpośrednio do skrzyń paletowych. Należy ograniczyć do minimum wysokość opadania korzeni na przyczepę lub do skrzyń, przez co unika się obijania i pękania korzeni. Do zbioru marchwi wykorzystywane są również kopaczki do ziemniaków (specjalnie przystosowane do zbioru marchwi) oraz wyorywacze do warzyw korzeniowych. Kombajny do ziemniaków nie są polecane do zbioru marchwi, gdyż powodują silne uszkodzenia korzeni.

Zbierając marchew ręcznie, bezpośrednio po wykopaniu należy obciąć nać oraz odrzucić korzenie chore, uszkodzone i inne nie nadające się do przechowania. Szybkie usunięcie naci chroni korzenie przed gwałtownym wędnięciem. Nać może być ukrecona lub obcięta. Następnie korzenie marchwi należy przetransportować do kopców lub przechowalni. Jeśli wykopana marchew musi pozostać w polu przez okres jednego lub dwóch dni, to należy korzenie zabezpieczyć przed wędnięciem, czyli przykryć matami, słomą lub folią. Ubytki naturalne masy niezabezpieczonych korzeni marchwi są wysokie i wynoszą ok. 5% po 1 dniu składowania w temperaturze 20°C i ok. 20% po 5 dniach. Pozbiórcze wędnięcie korzeni marchwi wpływa na obniżenie jakości i trwałości przechowalniczej oraz na skrócenie okresu składowania świeżej marchwi na półkach sklepowych (shelf-life).

3. Schładzanie marchwi

Bezpośrednio po zbiorze marchew powinna być schłodzona w ciągu doby do temperatury 4-5°C. Pozwala to na zmniejszenie tempa procesów życiowych oraz ograniczenie zarówno wędnięcia korzeni jak i aktywności organizmów chorobotwórczych. Szybkość schłodzenia

dziennego załadunku marchwi jest uzależniona od temperatury marchwi załadowywanej do komory chłodniczej, masy towaru oraz jego 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. W obiektach chłodniczych można wyposażyć jedną komorę w instalację o odpowiednio wysokiej wydajności i tę komorę przeznaczyć do wstępnego schładzania warzyw. Po wstępnym schłodzeniu można przestawić skrzynie z marchwią do komór wyposażonych w instalację o mniejszej wydajności, ale zapewniającej utrzymanie temperatury na stałym, niskim poziomie. Taki sposób postępowania pozwala na znaczne zmniejszenie kosztów związanych z wyposażeniem komór chłodniczych.

4. Warunki przechowania

Optymalne warunki do przechowywania marchwi to: temperatura 0-1°C i wysoka względna wilgotność powietrza 97-98%. Nie należy dopuszczać do spadku temperatury poniżej 0°C, aby nie przemrozić marchwi. Chociaż temperatura zamarzania soku komórkowego wynosi -1,4°C, to pozostawienie marchwi nawet przez krótki czas w komorze chłodniczej w temperaturze -0,5°C może doprowadzić do uszkodzenia zewnętrznej warstwy kory. Uszkodzenia mrozowe marchwi są widoczne w postaci podłużnych spękań skórki lub wypukłości na powierzchni, powstałych na skutek wytrącenia się tuż pod skórką kryształków lodu. Po odtajaniu, skórka staje się ciemnobrązowa lub czarna, a korzenie miękkie i wiotkie. Przechowywanie marchwi w temperaturze nieco powyżej optymalnej, tj. 2°C do 4°C, powoduje przyspieszenie wyrastania naci i obniżenie wartości handlowej korzeni, chociaż nie obserwuje się na ogół zwiększonego gnicia. Intensywność oddychania marchwi wzrasta wraz z podwyższeniem temperatury przechowania. W temperaturze 0°C wynosi 10-20 mg CO₂/kg/h (3345 kJ/tonę/dobę), podczas gdy w temperaturze 5°C – 13-26 mg CO₂/kg/h (4387 kJ/tonę/dobę). 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%) utrzymuje świeży wygląd, kruchość i soczystość, podczas gdy przechowywana w wilgotności 92-94% szybko starzeje na skutek wędnięcia. W warunkach niższej wilgotności względnej, wynoszącej 92-94%, następuje szybsze parowanie i wędnięcie korzeni oraz wzrost gnicia. Przy wyższej temperaturze przechowania (2-4°C), utrzymywanie w pomieszczeniu wysokiej względnej wilgotności powietrza (powyżej 98%) jest niebezpieczne ze względu na wzmożony rozwój chorób. Dlatego też, jeśli w przechowalni utrzymuje się wyższa od optymalnej temperatura, to wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 95%. Marchew wówczas szybciej wędnie ale nie powinna raptownie zgnieć.

Składowanie marchwi w atmosferze zawierającej etylen prowadzi do tworzenia się izokumaryny, substancji powodującej gorzknięcie korzeni marchwi. Izokumaryna w stężeniu 20 mg/100 g świeżej masy jest już wyczuwalna sensorycznie. Nawet niewielka zawartość etylenu w atmosferze (na poziomie 0,5 ppm), utrzymująca się przez 2 tygodnie może spowodować gorzknięcie korzeni. Obecność etylenu przyczynia się również do przyspieszenia intensywności oddychania marchwi i procesu jej starzenia. Dlatego też marchew nie powinna być przechowywana z warzywami i owocami wydzielającymi etylen (jabłka, gruszki, pomidor). Należy zaznaczyć, że młode korzenie marchwi są bardziej wrażliwe na działanie etylenu i syntetyzują znacznie większe ilości izokumaryny niż korzenie dojrzałe.

W czasie przechowywania marchwi ważna jest dobra cyrkulacja powietrza w pomieszczeniach przechowalniczych, która umożliwi utrzymanie jednolitej temperatury w całej masie przechowywanego towaru. Przy dobrej cyrkulacji nie dochodzi do powstawania tzw. „punktów martwych” z podwyższoną temperaturą marchwi, bowiem wydzielane na skutek oddychanie i innych procesów biochemicznych ciepło jest z równą intensywnością usuwane z każdego miejsca pomieszczenia przechowalniczego (zarówno z marchwi znajdującej się na brzegu jak i w środku pomieszczenia).

5. Sposoby przechowywania

5.1. Przechowywanie w kopcach zagłębionych

Kopcowanie jest jednym ze sposobów przechowywania marchwi w Polsce. Jest to sposób pracochłonny, ale prawidłowo wykonany kopiec daje na ogół dobre wyniki przechowania. Korzenie marchwi przechowywane w kopcach zachowują jędrność i soczystość, a ubytki naturalne są niskie. Sprzyja temu utrzymująca się w kopcu niska i równomierna temperatura oraz wysoka wilgotność względna powietrza.

Dla marchwi polecane są kopce wąskie, zagłębione, o szerokości 40-50 cm i głębokości 50-60 cm. Po napełnieniu kopca, korzenie przysypuje się cienką warstwą ziemi (2-5 cm) i tak pozostawia aż do momentu dobrego schłodzenia składowanej marchwi. Wraz z obniżeniem temperatury marchwi w kopcu do 1-2°C, pogrubia się pierwszą warstwę ziemi do 10 cm, daje warstwę słomy (10-15 cm) i ponownie warstwę ziemi grubości ok. 20 cm. Takie okrycie zimowe zabezpiecza składowane korzenie przed przemarzeniem w czasie zimy oraz przed szybkim podwyższeniem temperatury w miesiącach wiosennych. Przy bardzo niskich temperaturach, utrzymujących się przez długi czas, może być potrzeba dodatkowego okrycia kopców. W czasie schładzania korzeni, jak i ich przechowania, należy regularnie sprawdzać temperaturę warzyw w kopcu, stosując do tego celu elektroniczne termometry kopcowe. Każde podwyższenie temperatury powyżej optymalnej, świadczy o zachodzących procesach gnilnych i wówczas należy przystępować do rozładowywania kopca.

W praktyce spotyka się różne modyfikacje kopców zagłębionych. Mogą mieć większą głębokość i szerokość, jak również korzenie mogą być układane warstwami przesypanymi piaskiem. Sposób kopcowania z warstwami przesypanymi piaskiem jest bardzo pracochłonny i szczególnie polecany do przechowywania bardzo cennego materiału wysadkowego.

5.2. Przechowywanie w dużych kopcach napowierzchniowych

Marchew może być również przechowywana przez krótki okres czasu w dużych napowierzchniowych kopcach ziemnych. Zebrana marchew jest przewożona na wcześniej przygotowany teren (może być na polu, na którym była uprawiana). Zsypując korzenie formuje się kopiec 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 korzeni. Po obniżeniu temperatury wewnątrz kopca do 1-2°C, wykonuje się następne okrycie ziemią i słomą, zabezpieczające korzenie przed przemarzeniem podczas dalszego składowania. Należy regularnie kontrolować temperaturę w kopcu i szybko zareagować na ewentualne zagrożenie przemarzenia korzeni, czy zniszczenia towaru na skutek gnicia. Nagłe podwyższenie temperatury w kopcu świadczy o zachodzących procesach gnilnych. W takim przypadku należy tę część kopca odkryć i dokładnie sprawdzić zdrowotność przechowywanej marchwi. Jeżeli gnicie jest już zaawansowane kopiec należy

zlikwidować. Pozostawienie na dalsze przechowywanie częściowo porażonej marchwi prowadzi do rozszerzenia się ogniska gnilnego i powiększenia strat.

5.3. Przechowywanie w pomieszczeniach gospodarskich i przechowalniach grawitacyjnych

Marchew może być przechowywana w różnego rodzaju pomieszczeniach, w których jest możliwość utrzymania niskiej temperatury i wysokiej wilgotności względnej powietrza (piwnice, ziemianki, przechowalnie). Marchew w tego typu pomieszczeniach jest składowana w skrzyniach, lub luzem w przyzmach. Przyzmy marchwi nie powinny być zbyt duże (szerokość 80-100 cm, wysokość 70-100 cm), aby możliwe było dobre schłodzenie korzeni po załadunku. Dla zabezpieczenia składowanych korzeni przed zwiędnięciem, przyzmy przykrywa się warstwą piasku, utrzymując przez cały okres przechowania wysoką jego wilgotność poprzez systematyczne zraszanie wodą. Gdy marchew jest przechowywana w skrzyniach, górną warstwę korzeni należy przysypać wilgotnym piaskiem i również utrzymywać wysoką jego wilgotność przez cały okres składowania. Okres przechowania marchwi w powyższych warunkach jest stosunkowo krótki i na ogół nie przekracza 3-4 miesięcy.

5.4. Przechowywanie w przechowalniach z aktywną wentylacją

W przechowalniach z aktywną wentylacją marchew może być przechowywana luzem lub w skrzyniach paletowych. System aktywnej wentylacyjny pozwala na szybsze schłodzenie załadowanych korzeni oraz utrzymanie temperatury na bardziej stałym poziomie przez cały okres przechowania, niż w przechowalniach grawitacyjnych. W przechowalniach z aktywną wentylacją marchew składa się luzem, w warstwie wysokości ok. 3 m, lub w skrzyniach paletowych o pojemności 300-1000 kg. Duża wydajność wentylatorów i intensywność wentylacji powinna pozwolić na szybkie schłodzenie korzeni i następnie na utrzymanie temperatury na stałym poziomie 0-1°C. Przy składowaniu marchwi w paletach skrzyniowych potrzebny jest system wentylacyjny dostarczający zimne powietrze pod każdą warstwę palet skrzyniowych. Przy tym sposobie przechowania, skrzynie paletowe powinny mieć lite boki i ażurowe dno. W nowoczesnych przechowalniach stosuje się automatyczną kontrolę pracy systemu wentylacyjnego, przy pomocy specjalnych urządzeń sterująco-kontrolujących lub odpowiednio zaprogramowanego komputera. Pozwala to na precyzyjne wykorzystanie powietrza zewnętrznego do schładzania marchwi i utrzymania warunków na optymalnym poziomie podczas całego okresu przechowania, który na ogół wynosi około 5 miesięcy. W marcu bowiem następuje stopniowy wzrost temperatury zewnętrznej, co utrudnia dalsze dobre schładzanie marchwi. Należy wówczas liczyć się ze wzrostem temperatury w skrzyniach paletowych lub przyzmię przechowywanej marchwi i przyspieszonym spadkiem jakości korzeni.

5.5. Przechowywanie w chłodniach

W komorach chłodniczych istnieje możliwość sterowania i kontroli warunków temperatury oraz wilgotności względnej powietrza, dzięki czemu ten sposób zapewnia najlepsze przechowanie marchwi. Komory chłodnicze mogą być wykorzystywane do przechowania marchwi przez okres 6-8 miesięcy. Mogą być załadowywane bezpośrednio po zbiorze lub też dopiero w marcu, po wyjęciu marchwi z kopców ziemnych. Marchew w chłodni jest składowana w skrzyniach paletowych o pojemności do 1000 kg. Temperatura w komorach chłodniczych jest utrzymywana na poziomie 0,3-0,5°C, a wilgotność względna powietrza w granicach 97-99%. Wysoką wilgotność względną powietrza w komorach chłodniczych można zapewnić

poprzez zastosowanie nawilżaczy powietrza. Można również stosować wykładanie skrzyń lub okrywanie całych bloków palet skrzyniowych folią polietylenową. Innym rozwiązaniem jest pozostawianie w skrzyniach domieszki wilgotnej ziemi.

Wydajność wentylatorów, znajdujących się w chłodnicach, 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 skrzynie paletowe powinny być ustawione w odpowiedniej odległości od ścian i powinna być zachowana odległość pomiędzy rzędami skrzyń. 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 zależna od sposobu załadunku komory. Pomędzy sąsiadującymi rzędami skrzyń należy zachować odległość ok. 10 cm. 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 konieczność częstszego odtajania.

W czasie przechowania, dużym problemem jest utrzymanie w masie przechowywanej marchwi wysokiej wilgotności powietrza. W celu podwyższenia wilgotności stosuje się różnego typu nawilżacze: powietrzno-wodne, odśrodkowe, ultradźwiękowe i inne. Jednym ze sposobów zabezpieczenia marchwi przed wędnięciem jest pozostawienie w opakowaniach (skrzyniach paletowych) domieszki ziemi, stanowiącej nawet do 20% masy towaru. Ziemia powinna być wolna od patogenów chorobotwórczych oraz nie powinna być zbyt mokra (tylko wilgotna).

Komory chłodnicze, z pośrednim systemem chłodzenia, zapewniają utrzymanie temperatury na bardziej stałym poziomie i wilgotności względnej powietrza na wyższym poziomie niż system z bezpośrednim systemem chłodzenia. Pośredni system chłodzenia jest nieco droższy od konwencjonalnego (z bezpośrednim chłodzeniem), ale bardziej odpowiedni dla przechowania warzyw wymagających wysokiej wilgotności względnej powietrza.

IX. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin, producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracująca przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych powinny:
 - a. nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywności;
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często myć dłonie w czasie pracy;
 - c. nosić czyste ubrania, a tam gdzie konieczne ubrania ochronne;
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem;
 - e. długie włosy związywać lub spinać.
2. Producent roślin zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:
 - a. nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji oraz do środków czystości, ręczników

- jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
- b. przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do owoców rolnych przygotowywanych do sprzedaży

1. Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
 - a. wykorzystanie do mycia owoców rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
 - b. zabezpieczenie owoców rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

C. Wymagania higieniczne w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc przygotowywania owoców do sprzedaży

1. Producent w systemie Integrowanej Produkcji Roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
 - a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
 - b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
 - c. utrzymanie porządku na podjazdach i w bezpośrednim otoczeniu miejsc przygotowania owoców do sprzedaży
 - d. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
 - e. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży owocami rolnymi.

X. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów stosujących Integrowaną Produkcję Roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu Integrowanej Produkcji Roślin;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- zgodności nawożenia z wymaganiami pokarmowymi rośliny uprawnej;
- prowadzenie ochrony roślin zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin;
- dokumentowania;
- przestrzegania zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach, poddaje się

rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin, wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań Integrowanej Produkcji Roślin.

Badania przeprowadza się w laboratoriach akredytowanych w odpowiednim zakresie.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady, z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, wraz z późniejszymi zmianami. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod następującym adresem internetowym:

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Poświadczeniem stosowania Integrowanej Produkcji Roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin. Certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- 1) ukończył szkolenie w zakresie Integrowanej Produkcji Roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;
- 2) prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk, zatwierdzonych przez Głównego Inspektora, udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- 3) stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentuje prawidłowo, prowadzenie działań związanych z Integrowaną Produkcją roślin;
- 5) przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 6) w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono użycia nie zalecanych środków ochrony roślin oraz przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości tych środków oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
- 7) przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin, jednak nie dłużej niż na 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin, może używać znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI MARCHWI

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 18 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Płodozmian – nie uprawianie marchwi po takich roślinach jak: warzywa korzeniowe (marchew, pietruszka, seler, burak, pasternak), ziemniak (patrz rozdz. II.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Nie uprawianie marchwi na tym samym polu, częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. II.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Nie uprawianie marchwi w pobliżu skupisk topoli, wierzby oraz lasów iglastych* (patrz rozdz. II.1, VI.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Wykonanie orki zimowej w okresie jesiennym (patrz rozdz. II.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Określenie odczynu gleby, w roku poprzedzającym uprawę marchwi, potwierdzone wynikami analizy i wykonanie wapnowania, jeśli zaistnieje taka potrzeba (patrz rozdz. II.6.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Wykonanie analizy zasobności gleby, przed rozpoczęciem uprawy marchwi, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II.6).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Wysiew materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego (patrz rozdz. II.3, V.4, załącznik 2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Lustracje plantacji (przynajmniej 1 raz w tygodniu) na obecność następujących chorób: alternarioza naci, mączniak prawdziwy (patrz załącznik 2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie alternariozy naci i mączniaka prawdziwego, tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz załącznik 2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
10.	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania, w celu zapobiegania powstawaniu odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. III, załącznik 2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11.	Monitorowanie terminu pojawu muchówek połyśnicy marchwianki przy pomocy żółtych tablic lepowych - min. 3 szt./ha (patrz rozdz. VI.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

12.	Lustracje plantacji na obecność bawełnicy topolowo-marchwianej, mszycy wierzbowo-marchwiowej, mszycy marchwianej ondulującej i golanicy baldaszkowej (przynajmniej 1 raz w tygodniu) (patrz rozdz. VI.2).	<input type="checkbox"/> /	
13.	Monitorowanie lotu motyli rolnicy zbożówki za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha) i ich kontrola 2 razy w tygodniu oraz lustracje występowania uszkodzeń marchwi, powodowanych przez gąsienice rolnic 1 raz w tygodniu (patrz rozdz. VI.2) .	<input type="checkbox"/> /	
14.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. III, załącznik 2).	<input type="checkbox"/> /	
15.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę marchwi, w roku poprzedzającym jej uprawę i wpisanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji (patrz rozdz. IV.1).	<input type="checkbox"/> /	
16.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia) w celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty (patrz rozdz. IV.3).	<input type="checkbox"/> /	
17.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VI).	<input type="checkbox"/> /	
18.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.(patrz rozdz.VI.3)	<input type="checkbox"/> /	
<p>* Skupiska topoli zwiększają ryzyko zasiedlenia marchwi przez bawełnicę topolowo-marchwianą, wierzby przez mszycę wierzbowo-marchwiową, a lasów iglastych przez golanice. Uwaga: Pułapki, tablice lepowe, żółte naczynia pomocne w monitorowaniu nalotu szkodników na plantacje należy ustawiać od strony spodziewanego nalotu szkodnika na uprawę (zadrzewienia, rowy melioracyjne, ugory itp.)</p>			

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

²Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

XII. LISTA KONTROLNA IPR DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwaczy?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami etykiet środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	

26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 10 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielone?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
10.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

12.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
13.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
14.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
15.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki produktów jest ograniczony?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
16.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i od sortowanych warzyw?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
17.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
18.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
19.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	roślin?		
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy odczyn?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilżacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
Suma punktów			

XIII. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.

Grupy chemiczne herbicydów, zalecane do odchwaszczania marchwi

Grupa chemiczna wg HRAC	Termin stosowania	Zwalczane chwasty
Izoksazolidinony (grupa F3)	po siewie	Roczne jednoliścienne i dwuliścienne w fazie kielkowania i wschodów
Dwunitroaniliny (grupa K1)	po siewie, po wschodach	roczne dwuliścienne i niektóre jednoliścienne, np. chwastnica jednostronna
Pochodne pyrolidonu (grupa F1)	po siewie	roczne dwuliścienne i niektóre jednoliścienne
Triazinony (grupa C1)	po wschodach	dwuliścienne do fazy 2–4 liści i jednoliścienne w fazie 1–3 liści
Tiokarbaminiany (grupa N)	po wschodach	roczne dwuliścienne i niektóre jednoliścienne
Pochodne glicyny (grupa G)	przed wschodami	roczne dwuliścienne i jednoliścienne

Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”) (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”) (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”), (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne; nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”) (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Cykloheksanodiony (grupa „DYM”)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych

Załącznik nr 2.

Zwalczanie najważniejszych chorób w Integrowanej Produkcji marchwi

Choroba	Terminy zabiegów i uwagi
Alternarioza naci marchwi	<ul style="list-style-type: none"> • Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. • Prowadzić obserwację zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. • W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin marchwi fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP. • W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).
Mączniak prawdziwy baldaszkowatych	<ul style="list-style-type: none"> • Prowadzić obserwację zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. • W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin marchwi fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP. • W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem). • Nie uprawiać roślin w zbyt dużym zagęszczeniu.
Rizoktonioza marchwi	<ul style="list-style-type: none"> • Przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania, nie uprawiać marchwi na stanowiskach po warzywach okopowych, • Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony marchwi przed ryzoktoniozą,

	<ul style="list-style-type: none"> • Utrzymywać prawidłową higienę w chłodniach, przechowalniach i miejscach składowania marchwi, • Do przechowania używać zdezynfekowanych palet skrzyniowych. Unikać wahań temperatury podczas przechowania.
Zgnilizna twardzikowa	<ul style="list-style-type: none"> • Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania, unikać uprawy po roślinach okopowych. • Przed siewem roślin, około 10-30 dni zastosować oprysk doglebowy dopuszczonym środkiem biologicznym. • Zaleca się przemienne opryskiwanie roślin marchwi fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP. • Po zbiorze należy natychmiast schładzać korzenie. Utrzymywać stałą temperaturę i wilgotność w czasie przechowania. • Fungicydy stosowane w okresie przedzbiorczym zabezpieczają rośliny przed pojawieniem się choroby w okresie przechowywania.
Czarna plamistość korzeni marchwi	<ul style="list-style-type: none"> • Chronić rośliny dopuszczonymi do IP fungicydami. • Przestrzegać zasad fitosanitarnych przy zbiorze i dalszej obróbce marchwi. • Systematycznie odkażać pomieszczenia przechowalni, skrzyniopalety oraz sprzęt ogrodniczy. Należy też utrzymywać prawidłową temperaturę podczas przechowywania marchwi.
Szara pleśń	<ul style="list-style-type: none"> • W okresach sprzyjających rozwojowi choroby lub po zauważeniu pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin marchwi fungicydami zarejestrowanymi do IP.
Fytoftoroz korzeni	<ul style="list-style-type: none"> • Występowaniu choroby można zapobiegać tylko poprzez: przestrzeganie kilkuletniej przerwy w uprawie marchwi (4 lata) na tym samym polu. • Unikać uprawy na glebach bardzo wilgotnych i z zastoiskami wodnymi, • Przed siewem wykonywać głęboką uprawę gleby (z pogłębiaczem do 40 cm). • Istotny wpływ na zdrowotność korzeni marchwi ma ich uprawa na redlinach lub podwyższonych zagonach oraz odpowiednia ochrona przedzbiorcza. • Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony marchwi przed fytoftorą.
Zgorzel siewek	<ul style="list-style-type: none"> • Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów. • Nasiona marchwi należy zapobiegawczo zaprawiać fungicydami. • Przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych tj. niska temperatura i opady deszczu należy opóźnić termin wysiewu nasion, ponieważ zbyt długi okres kiełkowania sprzyja infekcjom siewek.
Mokra zgnilizna korzeniowych	<ul style="list-style-type: none"> • Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. • Nie deszczować plantacji w upalne dni. • Unikać uszkodzeń mechanicznych marchwi podczas zbioru i transportu. Chronić marchew przed szkodnikami uszkadzającymi korzenie, rolnicami, drutowcami.

	<ul style="list-style-type: none"> • Systematycznie odkażać pomieszczenia, urządzenia przechowalnicze oraz urządzenia ważąco-pakujące. • Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony marchwi przed mokrą zgnilizną korzeniowych.
Bakteryjna plamistość marchwi	<ul style="list-style-type: none"> • Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. • Nie deszczować plantacji w upalne dni. • Unikać uszkodzeń mechanicznych marchwi podczas zbioru i transportu. Chronić marchew przed szkodnikami uszkadzającymi korzenie, rolnicami, drutowcami. • Systematycznie odkażać pomieszczenia przechowalnicze, skrzynie palety oraz sprzęt. • Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony marchwi przed bakteryjną plamistością marchwi.
Parch zwykły marchwi	<ul style="list-style-type: none"> • Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. • W okresie sezonu wegetacyjnego zapobiegać zaskorupianiu i przesuszaniu gleby. • Przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania, czyli nie uprawiać marchwi na stanowiskach po ziemniakach i burakach. • Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony marchwi przed parchem zwykłym marchwi.