

Metodyka Integrowanej Ochrony Winorośli

(Materiały dla doradców)

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Dr hab. Jerzego Liska, prof. nadzw. IO

Skierniewice, 2015

METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY WINOROŚLI

INSTYTUT OGRODNICTWA

Dyrektor – prof. dr hab. Małgorzata Korbin

ZAKŁAD OCHRONY ROŚLIN SADOWNICZYCH

Kierownik – prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Autorzy opracowania:

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

Prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Dr Grzegorz Doruchowski

Dr Jacek Filipczak

dr hab. Barbara Łabanowska, prof. nadzw. IO

Mgr Sylwester Masny

Mgr Monika Michalecka

Mgr Artur Mikiciński

Dr Małgorzata Sekrecka

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Autorzy zdjęć: Jerzy Lisek (fot. 1, 2, 3, 4, 17), Sylwester Masny (fot. 5, 6, 7), Monika Michalecka (fot. 8, 9, 10), Artur Mikiciński (fot. 11), Marcin Pąsko (fot. 13), Wojciech Piotrowski (fot. 12, 14), dr Małgorzata Sekrecka (fot. 15, 16)

ISBN.....

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2015 r.

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”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody autorów.

Spis treści

1. WSTĘP	5
2. PRZYGOTOWANIE POŁA, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE WINNICY	7
2.1. Stanowisko pod winnicę	7
2.2. Przedplony, zmianowanie i zabiegi agrotechniczne	7
2.3. Otoczenie winnicy	8
2.4. Sadzenie winnicy	8
2.5. Konstrukcja podporowa	9
2.6. Nawadnianie winorośli	10
2.7. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	13
2.8. Formowanie i cięcie krzewów	19
2.9. Odmiana jako czynnik wspierający integrowaną ochronę.....	21
3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	23
3.1. Wprowadzenie	23
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia...	25
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod winnicę	25
3.4. Zabiegi odchwaszczające i stosowanie herbicydów	26
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia – uprawa gleby, koszenie, rośliny okrywowe i ściółki.....	27
4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WINOROŚLI	30
4.1. Wprowadzenie	30
4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne	31
4.3. Metody ograniczania chorób winorośli	39
4.3.1. Metoda agrotechniczna	39
4.3.2. Metoda chemiczna.....	42
4.4. Terminy i warunki stosowania fungicydów.....	43
5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WINOROŚLI.....	43
5.1. Wprowadzenie	43
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników	44
5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia	56
5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej.....	57
5.5. Ochrona przed ptakami	59

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	59
7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI.....	69
8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	70
9. LITERATURA	71

1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod nie chemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie czy jagodniku, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości. W celu ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin, państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do opracowania Krajowych Planów Działania, których podstawą jest wykorzystanie i szerokie upowszechnianie systemu integrowanej ochrony roślin, z uwzględnieniem własnej specyfiki. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi opracowało projekt takiego planu na lata 2013-2017 dla warunków Polski (www.minrol.gov.pl).

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony w uprawie winorośli jest zakładanie winnicy z certyfikowanego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jej zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają tu także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczywych chwastów. Na podkreślenie zasługuje przygotowanie pola, na którym wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych, przynajmniej przez rok przed założeniem winnicy. Ogromny wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych krzewów będzie miało ich prowadzenie, a zwłaszcza cięcie, nawożenie i nawadnianie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu

stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

Ochrona winorośli przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi określenie nasilenia chorób, a w przypadku szkodników - także progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka w oparciu o oznaki etiologiczne, a w razie konieczności - wyniki analizy laboratoryjnej, oraz umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana ‘Metodyka Integrowanej Ochrony Winorośli w Uprawie Polowej’ poświęcona jest uprawie winorośli, której owoce przeznaczone są do produkcji wina nowego. Obejmuje wszystkie aspekty związane uprawą i ochroną tego gatunku począwszy od przygotowania gleby i posadzenia krzewów aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod nie chemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy - z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej - ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

1. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Umiejętności identyfikacji chwastów i znajomości ich biologii.
4. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
5. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
6. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
7. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób, szkodników i chwastów.

2. PRZYGOTOWANIE POLA, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE WINNICY

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

2.1. Stanowisko pod winnicę

Liczba dobrych stanowisk pod uprawę winorośli jest w Polsce ograniczona. Znajdują się one przede wszystkim w południowo-zachodniej części kraju i dolinach rzecznych. Lokalizację powinny cechować odpowiednie warunki klimatyczne, glebowe, ukształtowanie terenu oraz bliskość do miejsca przetwarzania owoców. Większe winnice zaleca się lokalizować na południe od linii Gorzów Wlkp. – Poznań – Łódź – Radom – Tomaszów Lubelski, z wyłączeniem terenów górzystych. Nawet w zachodniej i południowej części kraju, należy wybierać siedliska charakteryzujące się mikroklimatem sprzyjającym rozwojowi winorośli. Do takich należą Nadodrze od Bytomia Odrzańskiego do Ślubic, a szczególnie okolice Zielonej Góry, Sulechowa, Krosna Odrzańskiego, Gubina i Świebodzina, okolice Wrocławia - przede wszystkim Środy Śląskiej i Trzebnicy oraz rejony Krakowa, Sandomierza, Tarnowa, Warki i Powiśle Lubelskie. W przypadku tzw. pasa nadmorskiego zaletą są łagodne zimy, ale ze względu na relatywnie niską sumę temperatur aktywnych, należy sadzić tam odmiany o wcześniejszej porze dojrzewania owoców. Pod winnicę nadają się stanowiska ciepłe, słoneczne, umiarkowanie przewiewne, najlepiej na stokach o południowej lub południowo-zachodniej wystawie. Efekt dobrego ogrzania krzewów i odpływu zimnego powietrza jest obserwowany na stokach z nachyleniem powyżej 3%, ale po przekroczeniu 10% występują kłopoty z mechanizacją prac i erozją gleby. Należy unikać zastoisk mrozowych, tworzących się w zamkniętych kotlinach oraz u podnóża stoków, szczególnie jeśli są obsadzone wysokimi drzewami, które hamują odpływ zimnego powietrza; miejsc narażonych na częste gradobicia; nisko położonych; ze zmiennym i wysokim poziomem wód gruntowych. Winorośl preferuje gleby lekkie: kamienisto-piaszczyste, piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste z wysoką zawartością wapnia (pH 6,0-7,2). Dolne z podanych wartości odczynu tolerują mieszańce międzygatunkowe.

2.2. Przedplony, zmianowanie i zabiegi agrotechniczne

Dobrym przedplonem dla winorośli są zboża, trawy pastewne w uprawie polowej i gorczyca, która może być wykorzystana jako zielony nawóz. Norma siewna gorzycy na nawóz zielony wynosi około 30 kg/ha. Aby zwiększyć zieloną masę, gorzycę nawozi się przed siewem mocznikiem w dawce 100 kg/ha lub saletrą amonową w takiej samej dawce, po siewie. Gorczyca może być wysiewana dwukrotnie: wiosną oraz do połowy sierpnia, a następnie koszona

i przyorywana w początkach kwitnienia. Zielone nawożenie zwiększa zawartość substancji organicznej w glebie i poprawia jej strukturę. W miejscach, gdzie wcześniej rosły drzewa, zarówno owocowe jak i gatunki leśne lub parkowe, winorośl nie powinna być sadzona wcześniej niż po 3-4 latach od ich usunięcia. Związane jest to przede wszystkim z możliwością porażenia korzeni winorośli przez patogena grzybowego z gatunku *Rosselinia necatrix*. Winorośli nie należy także sadzić po truskawkach i lucernie, gdzie często występują opuchlaki. Jeśli winnica zakładana jest na nieużytkach, to przygotowanie pola należy rozpocząć już 2-3 lata wcześniej. Na odłogach i ugorach wymagana jest staranna uprawa gleby, często z głębokim szowaniem oraz kilkakrotne bronowanie lub talerzowanie ograniczające liczebność pędraków.

2.3. Otoczenie winnicy

Winnicę należy ogrodzić, np. siatką „leśną”, aby nie dopuścić do szkód wyrządzanych przez zwierzynę – sarny i zające oraz ludzi. Winnice narażone na silne wiatry z kierunków zachodniego i północnego, zaleca się obsadzić szpalerami ochronnymi z roślin osłonowych, np. gęsto sadzonymi, co 1-1,5 m drzewami olszy szarej, które będą w przyszłości systematycznie cięte, aby wytworzyć smukły szpaler. Grupy niewysokich drzew i krzewów znajdujące się w obrębie winnicy warto zachować, aby służyły jako schronienie dla pożytecznych owadów i ptaków. Zróżnicowanie szaty roślinnej w bezpośrednim otoczeniu winnicy pozwala na zachowanie biologicznej różnorodności i równowagi, która ograniczy chemiczną ochronę roślin przed organizmami szkodliwymi. Na obrzeżach winnicy pozostawia się rumowiska kamieni i zarośla, które stanowią schronienie dla drobnych zwierząt drapieżnych (kuny, łasice, gronostaje) ograniczających populację szkodliwych gryzoni, takich jak myszy polne, nornice i karczowniki. W winnicy należy rozmieścić budki lęgowe dla ptaków owadożernych oraz tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych, polujących na gryzonie oraz płoszące szpaki i kwiczoły w porze dojrzewania winogron.

2.4. Sadzenie winnicy

Teren przyszłej winnicy rozmierza się, aby wytyczyć drogi wewnętrzne, kwatery i rzędy oraz uwrocia. Szerokość dróg wewnętrznych powinna wynosić 4-6 m, a uwroci 6-10 m. Szerokie uwrocia są niezbędne przy wykorzystaniu dużych maszyn, np. agregatów do uprawy gleby, opryskiwaczy tunelowych oraz gdy kąt jaki tworzą rzędy winorośli z linią uwroci nie jest prostopadły. Schemat i gęstość sadzenia zależna jest od formy prowadzenia roślin oraz siły wzrostu krzewów, która wynika ze specyfiki odmiany lub podkładki. Rzędy zaleca się

wytaczać wzdłuż osi północ-południe, co zapewnia równomierne oświetlenie krzewów. Inna orientacja rzędów wynika z ukształtowania terenu (na zboczach o nachyleniu do 10°, rzędy wytaczamy zgodnie ze spadkiem) lub z kształtu działki – na wąskich działkach rzędy przebiegają równolegle do długiego boku pola. Na stokach z nachyleniem większym niż 10°, winorośl należałoby sadzić na terasach, czyli poziomych progach, wytoczonych w poprzek zbocza (wzdłuż poziomic). Terasy są umacniane faszyną lub kamieniami, a międzyrzędzia obowiązkowo zadarnione. Ze względu na koszty i techniczne problemy z terasowaniem zbocza oraz późniejszą uprawą, rozwiązanie to stosuje się w ograniczonym zakresie. Odległość między rzędami, optymalna dla pracy standardowych maszyn rolniczych wynosi 2,5-2,7 m. Wykorzystanie małogabarytowych ciągników i maszyn pozwala na zmniejszenie odległości między rzędami do 2,0-2,2 m. Krzewy w rzędzie sadi się co 0,8 m (forma niskiej głowy), 1,0-1,5 m (formy szpalerowe typu Guyot i nisko formowane sznury) lub nawet 1,5-1,8 m (formy z wysokim pnem i krzewy z dwoma pniami). Najlepszym terminem na sadzenie winorośli jest wiosna – przełom kwietnia i maja. Winnicę przeznaczoną do wyrobu wina gronowego należy założyć z kwalifikowanego materiału szkółkarskiego, wolnego od wirusów. W nasadzeniach towarowych są najczęściej używane ukorzenione sadzonki, szczepione na podkładkach odpornych na filokserę winiec, długości powyżej 30 cm z parafinowanym miejscem szczepienia, które są standardowym materiałem szkółkarskim w Unii Europejskiej. Do najczęściej używanych, należą podkładki powstałe przez krzyżowanie *V. berlandieri* x *V. riparia* - ‘SO 4’, ‘Binova’, ‘Kober 5 BB’, ‘Kober 125 AA’. Na gleby wapienne przydatna jest podkładka ‘Fercal’ (hybryd *V. berlandieri*, *V. vinifera*, *V. rupestris* i *V. candicans*), a na gleby piaszczyste – ‘Böerner’ (*V. riparia* x *V. cinerea*). Ryzyko wystąpienia filoksery na piaszczystych glebach i w chłodnym klimacie jest minimalne, o ile nie zostanie ona zawleczona z sadzonkami i dlatego w Polsce mogą być też wykorzystywane sadzonki własnokorzeniowe. Przy nowo sadzonych roślinach można umieścić specjalne plastikowe osłony tzw. tuby wegetacyjne. Podnoszą one temperaturę i poprawiają wzrost latorośli oraz ograniczają rozwój pędów bocznych (syleptycznych), nazywanych pospolicie pasierbami. Tuby są szczególnie polecane do szybkiego formowania roślin prowadzonych w przyszłości na średnio wysokim lub wysokim pnium.

2.5. Konstrukcja podporowa

Do prawidłowego prowadzenia krzewów niezbędna jest konstrukcja podporowa. W pierwszym roku życia krzewów oraz przy prowadzeniu krzewów metodą niskiej głowy, wystarczą indywidualne podpory (tyczki bambusowe lub plastikowe, paliki drewniane lub drut zbroje-

niowy). Przy większości form prowadzenia (szpalery, sznury), od drugiego lub trzeciego roku, niezbędne są trwałe konstrukcje, składające się ze słupków podporowych i drutów. Słupki betonowe, zbrojone drutem, o długości od 2 do 2,6 m, i przekroju 8 x 8 cm umieszcza się w rzędzie co 6-8 m (gęściej przy wysokich formach wytwarzających dużą biomasę), wkopując je na głębokość 0,5-0,6 m. Skrajne słupki są zaopatrzone w długie stalowe kotwy lub betonowane i dodatkowo zaopatrzone w tzw. odciągi lub wypory. Wewnętrzne słupki zaleca się zaopatrzyć u ich podstawy w dodatkowe kotwy, najczęściej z metalowych płaskowników, które zapobiegają wychylaniu się słupków pod ciężarem roślin. Szkieletowe części krzewów przywiązane są do nośnych, w naszych warunkach najczęściej dolnych, ocynkowanych drutów konstrukcji o grubości 3 mm. Roczne pędy utrzymywane są w wybranej pozycji przy grubości 2 mm. Ich liczba (najczęściej 2-6) oraz wysokość rozmieszczenia zależy od formy prowadzenia. Krzew formowany na wysokim pniu wymaga dodatkowej indywidualnej podpory np. z grubego drutu zbrojeniowego lub bambusa, umieszczanej bezpośrednio przy pniu. Przy rzędach dłuższych niż kilkanaście metrów, na drutach, przy skrajnych słupkach, montowane są różne mechanizmy naciągające, np. zębaki z zapadkami, które pozwalają na regulację siły z jaką są napinane druty. W praktyce, najlepszy jest system podpór, który składa się ze stalowych, ocynkowanych profili (słupków), z odpowiednimi wycięciami na obrzeżach. W wycięcia na słupkach zakładane są łańcuszki z trwałych stalowych ogniów. Drugi koniec łańcuszków zakładany jest na pętle drutów konstrukcji podporowej. Taki system zapewnia dokładną, płynną i łatwą regulację napięcia drutów konstrukcji i wysokości ich położenia.

2.6. Nawadnianie winorośli

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Winorośl dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu jest gatunkiem stosunkowo odpornym na stres wodny. Susza ma jednak decydujący wpływ na ograniczenie przyjmowania się roślin po posadzeniu. Niedobory opadów także istotnie redukują wzrost i plonowanie krzewów. Jedynie instalacja sprawnego systemu nawodnieniowego może uchronić plantację przed negatywnymi skutkami suszy. Umiarkowany stres wodny może mieć jednak decydujący wpływ na jakość owoców, dlatego strategia nawadniania zależy od indywidualnych cech odmianowych i przeznaczenia owoców. Wiele związków aromatycznych syntezowanych jest w ostatniej fazie dojrzewania owoców dlatego też w okresie tym winnice nie powinny być nadmiernie nawadniane a często bardzo dobre efekty uzyskuje się przy niskiej wilgotności gleby – regulowany deficyt wody. W krajach o klimacie suchym regulowany deficyt wody w okre-

się dojrzewania wpływa na parametry jakościowe owoców (a przez to i jakość wina) zazwyczaj jednak wiąże się to z nieznacznym obniżeniem plonu. Niestety w naszych warunkach klimatycznych jesienią często występują okresy pogody deszczowej i utrzymanie niższej wilgotności gleby jest często niemożliwe. Nieograniczona dostępność wody dla roślin (wilgotność w zakresie 80 – 100 % połowej pojemności wodnej) jest bardzo ważna dla prawidłowego wzrostu młodych pędów i zawiązywania owoców.

Wybór systemu nawodnieniowego zależy przede wszystkim od dostępności i jakości wody i indywidualnych cech różnych rozwiązań technicznych. Ze względu na bardzo dobre efekty i oszczędność wody do nawadniania winnic stosujemy systemy minizraszania oraz nawadnianie kropłowe.

Minizraszanie:

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie minizraszania woda wydatkowana jest poprzez małe wykonane z tworzywa sztucznego emiterów (minizraszacze o wydatku 20 – 200 l/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Rodzaj zastosowanej wkładki wpływa także na kształt zwilżanej powierzchni. W systemach minizraszania emiterów umieszczane są w rzędach lub w pobliżu rzędów roślin. Jeżeli teren na którym uprawiamy winorośl charakteryzuje się dużą różnicą poziomów należy zastosować minizraszacze z kompensacją ciśnienia. Zraszacze tego typu mają stały wydatek wody w szerokim zakresie ciśnień a więc w praktyce będą miały taki sam wpływ na górze jak i na dole plantacji. System minizraszania podkoronowego wymaga stosunkowo dobrego filtrowania wody ponieważ dysze niektórych minizraszaczy mają średnicę poniżej 1 mm. Minizraszacze umieszczane ponad koronami krzewów mogą służyć także do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi. Do ochrony winnic przed przymrozkami stosuje się minizraszacze o charakterystycznym wąskim pasie zraszania który odpowiada powierzchni rzędów winorośli. Zraszanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5°C. Przy projektowaniu instalacji do ochrony roślin przed przymrozkami należy pamiętać, że intensywność zraszania nie powinna być mniejsza niż 3,5 mm/m²/h (35 m³/ha/h) i cała chroniona powierzchnia musi być zraszana jednocześnie.

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą do nawadniania winnic poleca się **nawadnianie kropłowe**. Stosujemy się tu tzw. linie kropłujące, w których kropłowniki umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie technologii produkcji. Rozsta-

wy emiterów w liniach kroplujących dobieramy tak, aby nawilżane bryły gleby stykały się ze sobą. Nawilżona gleba ma kształt owalny - największy zasięg zwilżania jest nie na powierzchni gruntu, ale na głębokości około 20 cm. Zalecana dla winnic rozstawa kroplowników waha się w zależności od składu mechanicznego gleby od 40 do 50 cm. W terenie płaskim stosujemy tańsze emitery bez kompensacji. Natomiast w terenie pagórkowatym dla zapewnienia niezbędnej równomierności nawadniania stosujemy linie kroplujące z kompensacją lub typu CNL (nie wydrukujące wody przy niskich ciśnieniach). Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego uzależniona jest od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emiterów. Czas użytkowania linii kroplujących jest wypadkową jakości tworzywa, grubości ścianki przewodu i warunków eksploatacji (np. jakości wody). Ze względu na prace mechaniczne w rzędach krzewów przewody powiesza się ponad gruntem. Dla ułatwienia podwieszania przewodów producenci z Australii oferują linie kroplujące wyposażone w drut do ich podwieszania. Podstawowe zalety kropłowego nawadniania to: oszczędność energii oraz oszczędność wody (nawilżamy glebę tylko wzdłuż rzędów roślin). Podstawową wadą systemu nawodnień kropłowych jest duża wrażliwość emiterów kropłowych na zapychanie. Tabela zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapychania się kroplowników.

Tabela 1. Ocena jakości wody do nawodnień kropłowych.

Czynniki	Prawdopodobieństwo zapychania emiterów		
	Małe	Średnie	duże
Zawartość części stałych [mg/l]	<50	50-100	>100
PH	<7	7.0 - 8.0	>8.0
Mangan [ppm]	<0.1	0.1 - 1.5	>1.5
Żelazo [ppm]	<0.1	0.1 - 1.5	>1.5
Bakterie [liczba / ml]	10000	10000-50000	50000

Zależnie od stopnia zanieczyszczenia wody i wrażliwości systemu nawodnieniowego na zapychanie proces filtracji jest mniej lub bardziej skomplikowany, mniej lub bardziej kosztowny. Stosunkowo prosta jest filtracja zanieczyszczeń mechanicznych (filtry siatkowe lub dyskowe). Droższa jest filtracja zanieczyszczeń biologicznych (filtracja piaskowa lub dyskowa), natomiast najdroższe jest uzdatnianie wody gdy chcemy pozbyć się z niej związków szkodliwych dla roślin bądź to zapychających instalację (odżelaziacze, wymienniki jonowe). Wody gruntowe mogą zawierać wysoki poziom żelaza dlatego przed

zaprojektowaniem instalacji kroplowej należy wykonać analizę wody. Przy zawartości żelaza powyżej 1,0 mg/l wskazane jest zastosowanie odżelaziacza. Ważnym elementem instalacji nawodnieniowej jest dozownik nawozów. Najczęściej stosowane dozowniki to pompy proporcjonalnego mieszania i iniektory. Dozowniki służą do podawania nawozów (fertygacja), zakwaszania wody lub traktowania instalacji roztworami kwasu w celu rozpuszczenia i wymycia z instalacji powstałych tam osadów mineralnych i organicznych. Każda instalacja nawodnieniowa powinna być zaopatrzona w zawór zwrotny aby nie zanieczyścić źródła wody. Częstotliwość nawadniania zależna jest od przebiegu pogody, wiosną w okresach bezdeszczowych nawadnianie kroplowe powinno być prowadzone stosunkowo często co 3 - 7 dni. W okresie późniejszym w zależności od kondycji roślin i przebiegu pogody okres przerwy pomiędzy nawodnieniami można wydłużyć nawet do 10 dni. Aby uzyskać dodatkowe parametry jakości owoców zatrzymujemy nawadnianie 25 - 30 dni przed zbiorami. Do ustalania częstotliwości nawadniania przydatne są tensjometry za pomocą których, możemy ocenić poziom dostępności wody dla roślin i decydować o konieczności nawadniania. Tensjometr umieszczamy w glebie na głębokości około 15 - 20 cm w odległości 15 - 20 cm od kroploznika. **Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym <http://isap.sejm.gov.pl/>. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.**

2.7. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO; Dr Jacek Filipczak

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej kondycji rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest konieczna, lecz stanowi cenne uzupełnienie analizy gleby i oceny wizualnej rośliny.

Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nie tylko do obniżenia plonowania, pogorszenia jakości owoców oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego (głównie gleby i wód), ale także do zwiększenia podatności roślin na czynniki stresowe, w tym na szkodniki i patogeny. Podstawowym warunkiem, warunkującym prawidłowe opracowanie strategii nawożenia roślin, jest przestrzeganie pewnych zasad przy pobieraniu próbek gleby/liści.

Pobieranie próbek gleby

Próbki gleby należy pobierać oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia), kategorii agronomicznej gleby (gleba lekka, średnia i ciężka) oraz historii nawożenia.

Jeśli krzewy winorośli będą sadzone w miejscu po wcześniej wykarczowanym sadzie/plantacji, to uzasadnione jest aby próbki gleby pobierać oddzielnie z dawnych pasów herbicydowych oraz spod murawy. Na istniejącej plantacji, próbki gleby pobiera się tylko z pasów herbicydowych/ugoru mechanicznego wzdłuż rzędów roślin. Gdy rośliny nawadniane są systemem kropelkowym, to próbki gleby należy pobrać około 20 cm od emitera.

Przed założeniem plantacji, próbki gleby najlepiej pobrać rok przed sadzeniem krzewów. Na istniejącej plantacji, próbki gleby można pobierać przez cały okres wegetacji, raz na 3 - 4 lata. Przed sadzeniem roślin, próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów gleby (0 - 20 cm i 21 - 40 cm), a na istniejącej plantacji tylko z powierzchniowej warstwy profilu gleby (0 - 20 cm).

Pobieranie próbek liści

Metody diagnostyczne określające stan odżywienia winorośli, oparte o analizę liści, są różne w poszczególnych krajach/regionach, w których uprawia się powszechnie ten gatunek. W Polsce nie opracowano tzw. „liczb granicznych” zawartości niezbędnych składników mineralnych w liściach winorośli. Mimo to, można zalecić tymczasowo liczby graniczne opracowane w Niemczech przez Vaneka (1978), a następnie zmodyfikowane przez Fardossiego (2001) (tabela 2). Posługując się tymi liczbami granicznymi należy przestrzegać pewnych zasad przy pobieraniu próbek liści do analizy. Liście należy pobierać tylko z krzaków, które weszły w okres pełni owocowania. Pobiera się tylko blaszki liściowe (bez ogonków). Próbką powinna liczyć nie mniej niż 30 liści i pochodzić od jednej odmiany. Do analizy pobiera się liście znajdujące się po przeciwnej stronie pierwszego, drugiego lub trzeciego kwiatostanu/grona (licząc od wierzchołka pędu) w okresie od fazy pełni kwitnienia aż gdy jagody zawierać będą 5-6 % ekstraktu refraktometrycznego (5 - 6° KMW).

Wykorzystanie wyników analizy liści w strategii nawożenia roślin polega na porównywaniu zawartości danego składnika w próbce z liczbami granicznymi (tabela 2).

Nawożenie azotem (N)

Wymagania nawozowe winorośli właściwej w stosunku do azotu nie są wysokie. Potrzeby te można określić m.in. na podstawie zawartości materii organicznej w glebie, która jest

bogatym źródłem azotu (tabela 3). Podane dawki azotu są orientacyjne i należy je weryfikować z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością azotu w liściach (tabela 2).

Zalecenia nawozowe w odniesieniu do azotu mają szczególne znaczenie, gdyż przenawożenie tym składnikiem prowadzi do silnego wzrostu rośliny, co zwiększa ich podatność na szkodniki i patogeny.

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Nawożenie tymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi (tabela 4). Na podstawie kwalifikacji składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, określa się celowość nawożenia składnikiem oraz wysokość jego dawki. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych jego dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co w konsekwencji obniża nie tylko plonowanie roślin i jakość owoców, ale także podwyższa podatność rośliny na szkodniki i patogeny.

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone (o pH <4,5) nie mają struktury gruzełkowej, wykazują obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz mają niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym i podwyższoną dostępność szkodliwych jonów dla roślin (metale ciężkie). Dodatkowo, na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników mineralnych jest ograniczona. Prowadzi to w konsekwencji do osłabienia wzrostu roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny i stresy abiotyczne oraz degradacji chemicznej gleby.

Winorośl właściwa dobrze rośnie i owocuje na glebach o odczynie lekko kwaśnym lub obojętnym (pH 6,5 - 7,2). W warunkach glebowo-klimatycznych Polski zakwaszenie gleb jest zjawiskiem powszechnym. Na glebach o odczynie kwaśnym lub silnie kwaśnym, owocowanie winorośli właściwej jest osłabione. Z tego powodu, na plantacjach winorośli należy otrzymywać optymalny odczyn gleby. Można to uzyskać poprzez cykliczne wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania zależy od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tabele 5 - 7).

Na glebach lekkich należy używać środki wapnujące w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

Przed założeniem plantacji, wapnowanie wykonuje się najpóźniej 4 - 6 tygodnie przed sadzeniem roślin, podczas gdy na istniejącej plantacji - wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy

wiosennym terminie, wapno rozsiewa się gdy powierzchniowa warstwa gleby jest już rozmarznęta, zanim pojawią się pierwsze liście. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Nawożenie dolistne w ochronie roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na plantacji winorośli może ograniczyć rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników. Wpływ ten związany jest z obecnością w nawozach niektórych składników mineralnych (miedź, cynk, siarka, krzem), wysokim odczynem ($\text{pH} > 10$) lub niskim odczynem ($\text{pH} < 3$) nawozu/cieczy opryskowej lub też obecnością niektórych kwasów karboksylowych (np. kwasu octowego, mrówkowego) lub polisacharydów (np. chitozan). Skuteczność oprysków tymi nawozami przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im opryski wykonuje się częściej oraz używa się wyższych stężeń cieczy, tym ochrona roślin może być bardziej skuteczna. Należy jednak podkreślić, że omawiane zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

Tabela 2. Liczby graniczne zawartości składników mineralnych w blaszce liściowej winorośli właściwej, opracowane przez Vaneka (1978) i Fardossiego (2001) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) <i>Dawka N (kg/ha)</i>	< 1,30 80-100	1,30-2,25 60-80	2,26-2,75 20-60	2,76-3,50 0
P (%) <i>Dawka P_2O_5 (kg/ha)</i>	< 0,10 100	0,10-0,19 50	0,20-0,24 0	0,25-0,80 0
K (%) <i>Dawka K_2O (kg/ha)</i>	< 0,80 100-120	0,80-1,20 80-100	1,21-1,40 50-80	1,41-3,00 0
Mg (%) <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< 0,10 120	0,10-0,25 60	0,26-0,50 0	0,51- 1,00 0
Ca (%) <i>Dawka CaO (kg/ha*)</i>	< 1,50	1,50-2,50	2,51-3,50	3,51-5,00

* przy deficytowej lub niskiej zawartości wapnia w liściach, zalecana dawki tego składnika wynikają z potrzeb wapnowania

Tabela 3. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji winorośli właściwej w zależności od zawartości materii organicznej w glebie*

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	5-6**	4-5**	-
Następne lata	40-60***	20-40***	-

* dawki N odnoszą się do nasadzeń, w których utrzymywany jest ugor mechaniczny/herbicydowy wzdłuż rzędów krzewów lub na całej powierzchni plantacji

** dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

*** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 4. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek stosowanych przed założeniem plantacji winorośli właściwej oraz w trakcie jej prowadzenia

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna:			
< 20 % części sławialnych	< 5	5-8	> 8
20-35 % części sławialnych	< 8	8-13	> 13
> 35 % części sławialnych	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna:			
< 20 % części sławialnych	< 3	3-5	> 5
20-35 % części sławialnych	< 5	5-8	> 8
> 35 % części sławialnych	< 8	8-13	> 13
Nawożenie:	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		

przed założeniem plantacji	150-200	100-150	-
na owocującej plantacji	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
< 20 % części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20 % części spławialnych	< 4	4-6	> 6
Nawożenie:	Dawka magnezu (g MgO/m ²)		
przed założeniem plantacji	wynika z potrzeb wapnowania		-
na owocującej plantacji	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Tabela 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 6. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0

Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 7. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji (Sadowski i inni, 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.8. Formowanie i cięcie krzewów

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

Winorośl wymaga systematycznego corocznego cięcia formującego i odnawiającego. Składa się na nie cięcie zimowe wykonywane w okresie spoczynku roślin uprawnych, w końcu lutego i w pierwszej połowie marca oraz cięcie letnie (zielone) prowadzone w okresie wegetacji. Do podstawowych zadań cięcia należy:

- formowanie młodych krzewów;
- zachowanie formy krzewu o ustalonym kształcie i wielkości, co umożliwia sprawne wykonanie zabiegów pielęgnacyjnych, ochrony przeciwko organizmom szkodliwym i zbioru owoców, zmechanizowanie prac w winnicy oraz ewentualne okrycie krzewów na zimę;
- regulowanie siły wzrostu i plonowania roślin;
- poprawa jakości winogron i wina;
- redukcja porażenia roślin przez patogeny pochodzenia grzybowego osiągnięta przez zmniejszenie zagęszczenia pędów i liści, a więc i wilgotności w obrębie krzewu oraz usunięcie młodych tkanek podatnych na infekcje.

Cięcie formujące niskopiennych krzewów o małych rozmiarach, trwa 3 - 4 lata. Uformowanie wysokopiennych krzewów z wieloletnimi ramionami zajmuje 5 - 7 lat. Na 1 m bieżącym szpaleru winorośli lub na 1 m² powierzchni uprawy powinno pozostać od 6 do 8 latorośli z owocami. Do częściej wykorzystywanych form prowadzenia należą:

„Niska głowa” (Gavot). W pierwszym i drugim roku formowania, na roślinach pozostawia się najczęściej po jednym silnym pędzie, który przycina się na dwa oczka. W trzecim roku pozostawia się dwie, a w następnym - cztery łozy. Każdą z nich przycina się na dwa lub trzy oczka. Docelowo, na niewielkim, kilkunastocentymetrowym pniu, który w swojej górnej części tworzy często charakterystyczne zaokrąglone zgrubienie, pozostawia się z reguły 4 - 6 krótkie, równomiernie rozmieszczone łozy (czopy) z 2 - 3 pąkami. Latorośle zbiera się razem i przywiązuje do podpory – luźno w połowie jego wysokości i bardziej zwężle u szczytu, a krzew ma kształt stożka lub wrzeciona. Aby utrzymać wybraną formę, na krzewie pozostawia się niżej położone jednoroczne pędy – wyrastające z dolnych oczek czopów, usuwając wyżej położone łozy z fragmentami starego czopa. Pędy, które wyrastają na osi przedłużającej pień, są usuwane u nasady, aby zapewnić dobre oświetlenie i przewietrzenie wnętrza krzewu.

Szpaler Guyota. Na roślinach pozostawia się długą łozę owocującą (przeciętnie 10 pąków) i przynajmniej jeden dwuoczkowy czop (forma pojedyncza) lub dwie długie łozy oraz dwa czopy (forma podwójna). Aby uformować krzew metodą niskiego pojedynczego Guyota, w 1 i 2 roku, na roślinie pozostawia się tylko najsilniejszy pęd, przycięty na dwa pąki. W trzecim roku, silniejszy (z reguły wyżej położony pęd) przycina się na 6 - 8 pąków, na tzw. łozę owocującą. Drugi z pędów przycina się na dwa oczka - tzw. czop zastępczy. W czwartym roku i w latach następnych usuwa się całą starą łozę ze zdrewniałymi pędami jednorocznymi. Górny pęd wyrastający na starym czopie przycina się na nową, długą łozę owocującą, a dolny – na krótki czop zastępczy. Długą łozę przywiązuje się do dolnego drutu konstrukcji, w pozycji poziomej lub łukowato wygiętej (wierzchołkowa część pędu położona nieznacznie niżej niż środkowa). Latorośle w okresie wegetacji przywiązuje się do wyżej położonych drutów. Krzewy formowane metodą Guyot’a na średnio wysokim (50 - 100 cm) lub wysokim pniu (powyżej 100 cm) są produktywne; dostarczają owoców wysokiej jakości; zmniejszają zagrożenie przymrozkami wiosennymi; ułatwiają zachowanie dobrej zdrowotności roślin, wskutek lepszego przewietrzenia i mniejszej wilgotności w obrębie krzewu w porównaniu z niskimi, przyziemnymi formami oraz mechanizację prac związanych z utrzymaniem gleby.

Sposób reńsko-hesski. Jest to modyfikacja formy Guyota z pniem średniej wysokości, popularna w Niemczech. Na krzewie formuje się jeden lub dwa pnie o wysokości 55 - 60 cm. Na nich pozostawia się 1 - 2 średnio długie lub długie łozy (6 - 12 pąków) oraz taką samą liczbę czopów. Długie łozy wygina się łukowato przez najniżej położony drut konstrukcji. Przy typowej, oryginalnej konstrukcji, pojedyncze druty są naciągane na wysokości 55 i 70 cm nad

powierzchnią gleby. Podwójne, cieńsze druty do mocowania latorośli są naciągane na wysokości 100, 130 i 160 cm.

Sznury (kordony). Są to formy z wieloletnimi, stałymi ramionami (przedłużeniami pnia), na których powtarzalnie rozmieszczone są sęczki z owocującymi łożami ciętymi na czopy lub na czopy i średnio długie łoża owocujące. Jedną z tradycyjnych form jest sznur Rioja, który swoją nazwę zawdzięcza znanemu rejonowi winiarskiemu w Hiszpanii. Dla tej formy charakterystyczny jest pień o wysokości 60 cm i jednostronne, poziomo ułożone ramię, prowadzone przy dolnym drucie konstrukcji. Jego długość zależna jest od rozstawu sadzenia roślin i wynosi zwykle około 1,5 m. Na ramieniu, od górnej jego strony, co 15 - 20 cm znajdują się sęczki zakończone 2 - 3 oczkowymi czopami. Formowanie samego ramienia rozkłada się zwykle na 2 - 3 lata.

Cięcie letnie jest uzupełnieniem cięcia zimowego i obejmuje: wyłamywanie nadmiaru latorośli czyli pędów zielnych, skracanie (uszczykiwanie i przycinanie) latorośli głównych, skracanie lub wyłamywanie pasierbów (pędów bocznych), usuwanie części kwiatostanów, jagód, gron oraz liści. Wyłamywanie latorośli, wykonuje się w drugiej połowie maja, po przejściu przymrozków wiosennych. Usuwane są pędy bezpłodne, chore, nieprzydatne do formowania krzewów, oraz zagęszczające rośliny. W razie potrzeby, wyłamywanie ponawia się co 10 - 14 dni. Latorośle są przycinane nad 6 - 10 liściem powyżej ostatniego grona na pędzie, 4 - 6 tygodni przed dojrzewaniem owoców (w lipcu). Pasierby uszczykuje się lub przycina najczęściej za 1 - 2 liściem od ich nasady, choć liczba pozostawianych liści może być większa.

2.9. Odmiana jako czynnik wspierający integrowaną ochronę

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

Prawidłowy wybór odmiany w dużym stopniu decyduje o skuteczności integrowanej ochrony, plonowaniu winnicy i jakości wina, a tym samym o ekonomicznej opłacalności uprawy. Przy wyborze należy uwzględnić aspekt prawny. Wino gronowe z własnych upraw, wprowadzane do obrotu rynkowego, może być wyrabiane wyłącznie z winogron wybranych odmian, określanych jako winiarskie. Polska ze względu na niewielką produkcję wina gronowego nie posiada własnego, narodowego rejestru odmian, a do sadzenia dopuszcza się odmiany klasyfikowane jako winiarskie w dowolnym kraju Unii Europejskiej, który taki rejestr posiada. Polscy winiarze sadzą odmiany z rejestrów Niemiec, Czech, Słowacji, Węgier, Austrii i Francji. Przy sadzeniu odmian winiarskich bierze się pod uwagę następujące cechy: podatność krzewów na choroby grzybowe (preferowane są genotypy o małej podatności na tę

grupę organizmów szkodliwych), mrozoodporność, plenność, przebieg faz fenologicznych na czele z porą dojrzewania owoców, a także bardzo ważne cechy, jakim są przydatność i jakość przetwórcza winogron oraz wartość rynkowa wina.

Winorośl cechuje duże zróżnicowanie genetyczne. Jest ona dzielona na dwie podstawowe grupy: winorośl właściwą (*Vitis vinifera*), nazywaną również europejską lub szlachetną oraz mieszańce (hybrydy) międzygatunkowe, które powstały przez krzyżowanie różnych gatunków winorośli. W światowej produkcji i obrocie, dominuje wino z owoców winorośli właściwej o wysokiej jakości. W Polsce, ciepłolubne krzewy winorośli właściwej często zawodzą w uprawie, gdyż są podatne na przemarzanie oraz choroby grzybowe. W naszych warunkach winiarze chętniej sadzą mieszańce winorośli, dobrze sprawdzające się w relatywnie chłodnym i wilgotnym klimacie. Podział na mieszańce i winorośl właściwą nie jest już tak łatwy i jednoznaczny jak kiedyś. Przez krzyżowanie mieszańców międzygatunkowych z odmianami *V. vinifera* powstały tzw. mieszańce niespecyficzne lub wielokrotne. Część odmian o złożonym pochodzeniu, wyhodowanych w Niemczech (między innymi Rondo, Regent, Solaris), określana jako mieszańce między-wewnątrzgatunkowe i niektórzy systematycy zaliczają je do winorośli właściwej.

Tabela 8. Cechy użytkowe wybranych odmian winiarskich

Odmiana i kolor skórki jagód	Termin dojrzałości zbiorczej	Plenność	Podatność na choroby grzybowe			Mrozoodporność pąków zimują- cych
			Mączniak rzekomy	Mączniak prawdziwy	Szara pleśń	
Mieszańce międzygatunkowe i między-wewnątrzgatunkowe						
Allegro (N)	II poł. IX	śr./duża	mała/średnia	mała	mała	średnia
Bianca (B)	pocz. X	duża	mała	średnia	średnia	średnia
Bolero (B)	k. IX/ p. X	duża	mała	mała	mała	średnia
Cabernet Cortis (N)	kon. IX	duża	mała	mała	mała	średnia
Calandro (N)	pocz. X	średnia	mała/średnia	mała	mała/średnia	mała/średnia
Helios (B)	pocz. X	duża	mała	mała	mała	średnia/duża
Hibernal (B)	pocz. X	śr./duża	mała	mała/średnia	średnia	średnia/duża
Johanniter (B)	pocz. X	duża	mała	mała	mała/średnia	średnia/duża
Marechal Foch (N)	poł. IX	średnia	mała	mała/średnia	mała	duża
Merzling (B)	kon. IX	duża	mała	mała	średnia	duża
Leon Millot (N)	pocz. X	średnia	mała	mała	mała	duża
Reberger (N)	II. poł. IX	śr./duża	mała/średnia	mała/średnia	mała/średnia	mała/średnia
Regent (N)	II poł. IX	duża	mała	mała/średnia	mała	średnia

Roesler (N)	pocz. X	śr./duża	mała/średnia	mała/średnia	mała	średnia
Rondo (N)	poł. IX	duża	mała	średnia	średnia	średnia
Seyval (B)	pocz. X	duża	mała	mała/średnia	średnia/duża	duża
Sibera (B)	pocz. X	śr./duża	mała	średnia	mała	duża
Solaris (B)	poł. IX	duża	mała	mała/średnia	średnia	średnia
Souvigner Gris (R)	pocz. X	średnia	mała/średnia	mała	mała	średnia
Odmiany winorośli właściwej						
Auxerrois (B)	pocz. X	średnia	średnia	średnia	mała/średnia	średnia
Cabernet Dorsa (N)	pocz. X	śr./duża	średnia	średnia/duża	mała	mała/średnia
Chardonnay (B)	pocz. X	mała/śr.	średnia	średnia	średnia	średnia
Cserszegi füszeres (B-R)	II poł. IX	średnia	średnia	średnia	mała	średnia
Dornfelder (N)	pocz. X	duża	średnia	średnia/duża	mała	mała/średnia
Milia (R)	pocz. X	średnia	średnia	średnia	mała	średnia
Pinot Noir (N)	pocz. X	średnia	średnia/duża	średnia	duża	średnia
Pinot Gris (R)	pocz. X	średnia	średnia	średnia	mała/średnia	średnia
Riesling (B)	poł. X	mała/śr.	średnia	średnia	średnia	średnia
Siegerrebe (R)	poł. IX	średnia	średnia	średnia	średnia/duża	mała/średnia

Objaśnienia do tabeli: Kolor skórki jagód: B (blanc) – zielonożółta, R (rose) – różowa lub czerwona, N (noir) – granatowoczararna. Plenność: 1 – mała – plon poniżej 6 t/ha, średnia – 6-8 t/ha, duża – powyżej 8 t/ha. Mrozoodporność: 1 – mała – do -20°C, 2 – średnia – od -20°C do -25°C, 3 – duża – poniżej -25°C.

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają dokładnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. W polskich winnicach powszechnie występuje około 30 gatunków chwastów segetalnych i ruderalnych. Do pospolitych należą chwasty roczne (krótkotrwałe): gwiazdnica pospolita, komosa biała, starzec zwyczajny, tasznik pospolity, bodziszek drobny, jasnota purpurowa, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdest ptasi i plamisty, rdestówka powojowata, przytulia czepna, szarłat szorstki, żóltlica drobnokwiatowa, przetaczniki, rumiany, chwastnica jednostronna, włośnica sina, wiechlina roczna oraz chwasty wieloletnie, np. mniszek pospolity, powój polny, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, perz właściwy. Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój krzewów i powoduje straty w plonie. Za-

grożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe i światło, niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelпатия), zwiększonego zagrożenia ze strony gryzoni oraz pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorki, mszyce, zmieniki, skoczki, drutowce).

Prawidłową ocenę zagrożeń oraz podjęcie decyzji o zabiegu odchwaszczającym ułatwia określenie dwóch parametrów – progu zagrożenia (szkodliwości) oraz okresu krytycznego. Próg zagrożenia definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m²) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu której zalecane jest ich zwalczanie. Okres krytyczny to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych. Jednoznaczne określenie okresów krytycznych i progów szkodliwości jest trudne ze względu dużą liczbę czynników związanych z warunkami przyrodniczymi, rośliną uprawną oraz gatunkowym zróżnicowaniem zbiorowisk chwastów.

Flora synantropijna (roślinność towarzysząca), której podstawowym składnikiem są chwasty pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych: bakterii glebowych, grzybów mikoryzowych, pierścienic, stawonogów i kręgowców, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego winorośli, chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomase zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg w winnicy, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe korzeni i pni winorośli.



Fot. 1. Mniszek pospolity (J. Lisek)



Fot. 2. Powój polny (J. Lisek)

3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań, szczególnie przy ograniczeniu chemicznego zwalczania chwastów i konieczności zastąpienia go niechemicznymi metodami regulowania zachwaszczenia, takimi jak: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie gleby oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów propanem). Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i uprawa gleby pod krzewami), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie chwastów w ściółkach). Istotną rolę w efektywnym ograniczaniu zachwaszczenia odgrywają działania profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem winnicy.

3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod winnicę

Odpowiednie przygotowanie pola pod sadzenie winorośli obniża liczebność chwastów i koszty ochrony w przyszłości. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu opisany w poprzednim rozdziale, terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej uciążliwe. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Może być to np. głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka i usunięcie kłączy kultywATOREM, broną średnią i zgrabiarką lub kilkukrotna uprawa broną talerzową, prowadzona późną wiosną i wczesnym latem. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszczeniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia stosunki wodne (retencję, czyli zatrzymywanie wody, oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach z niewłaściwym obiegiem wody i nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywATOREM lub agregatem uprawowym. Korzenie i kłącza niektórych chwastów trwałych, m.in. skrzypu polnego czy powoju polnego,

rozwijają się do głębokości 2 m. Uprawa, która prowokuje głęboko korzeniące się chwasty do rozwoju, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych. Do najczęściej wykorzystywanych należą środki zawierające glifosat oraz środki zaliczane do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA i fluroksypyr. Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10 - 15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Odpowiedniki auksyn stosuje się przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i podczas bezdeszczowej pogody. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po 3 tygodniach od użycia herbicydów. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12 - 15°C, to winorośl można bezpiecznie sadzić po upływie 3 - 4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5 - 6 tygodni od opryskiwania syntetycznymi auksynami. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0°C. Spadki temperatury poniżej 0°C, które występują bezpośrednio przed zabiegiem lub po nim, nie obniżają skuteczności zabiegu. Po późnojesiennym opryskiwaniu glifosatem, glebę uprawia się dopiero wczesną wiosną, gdyż jego działanie w okresie chłódów jest powolne.

3.4. Zabiegi odchwaszczające i stosowanie herbicydów

Winorośl jest szczególnie wrażliwa na konkurencję chwastów wiosną i w pierwszej połowie lata. Szczególnie starannego odchwaszczania wymaga młoda winnica, która w okresie od połowy kwietnia do sierpnia potrzebuje od 3 do 5 zabiegów odchwaszczających, gdy pokrycie gleby chwastami osiągnie 30 - 50%, a wysokość chwastów wyniesie 10 - 15 cm. W starszym, przynajmniej kilkuletnim nasadzeniu, wykonuje się przynajmniej 2 - 3 zabiegi odchwaszczające: na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu i lipcu, gdy pokrycie gleby chwastami przekroczy 50%. W przypadku niektórych uciążliwych chwastów, np. powoju, zaleca się systematyczne zwalczanie placowe, niezależnie od terminu występowania, aby skutecznie ograniczyć ich rozwój. W winnicach zagrożonych występowaniem gryzoni wskazane jest zwalczanie zachwaszczenia w okresie sierpień - wrzesień.

Użycie herbicydów odbywa się na podstawie ważnej etykiety rejestracyjnej dopuszczającej ich użycie w winorośli. Herbicydy, ze względu na sposób stosowania, dzielone są na trzy podstawowe grupy: doglebowe - aplikowane najczęściej przed wschodami chwastów, działają następnie w glebie i ograniczają rozwój chwastów przez określony czas; doglebowo-dolistne - zwalczają siewki chwastów i są stosowane podczas ich wschodów; dolistne (nalistne) - sto-

sowane po wschodach chwastów. Aktualne informacje o stosowaniu herbicydów dostępne są na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w zakładkach „wyszukiwarka środków ochrony roślin” i „etykiety środków ochrony roślin” lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. W Europie Zachodniej i Południowej, USA i w Australii, gdzie winorośl jest uprawiana na znaczącym areale, zarejestrowano do niej wiele herbicydów doglebowych i dolistnych, których użycie cechuje bezpieczeństwo rośliny uprawnej oraz wysoka skuteczność chwastobójcza przy relatywnie niskich kosztach i łatwości odchwaszczania.

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia – uprawa gleby, koszenie, rośliny okrywowe i ściółki

Z powodu braku środków chwastobójczych dla winorośli, uwagę należy poświęcić rozwiązaniom alternatywnym, takim jak ściółkowanie i uprawa gleby, których wdrożenie nie jest łatwe ze względów technicznych, organizacyjnych i finansowych.

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą: uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych winnic. Zabiegi są wykonywane przy użyciu specjalistycznych narzędzi takich jak pielniki, brony, glebogryzarki lub agregaty uprawowe, które stanowią najczęściej połączenie kultywatorów, bron i wału strunowego. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub tylko od wiosny do przełomu czerwca i lipca. Nie później niż do 10 lipca wysiewane są nasiona roślin okrywowych, najlepiej w mieszance. Mieszanka powinna składać się przynajmniej z 3 - 4 gatunków roślin uprawnych, w tym dwóch bobowatych (motylkowych), takich jak: łubin wąskolistny, łubin żółty, seradela, bobik, wsiewanych razem ze słonecznikiem, gorczycą, gryką lub facelią. Rośliny okrywowe są koszone i przyorywane dopiero w następnym roku.

W winnicach, gdzie winorośl jest formowana na wysokim pnieniu, uprawa gleby pod krzewami daje się zmechanizować przy pomocy specjalistycznych glebogryzarek z bocznymi uchylnymi sekcjami roboczymi. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się chwastów. Jeśli ich praca nie będzie łączona z użyciem herbicydów, to należy oczekiwać kompensacji takich chwastów jak np. perz właściwy. Pracujące glebogryzarki mogą uszkadzać pnie młodych krzewów. Gleba powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni winorośli. Systematyczna uprawa glebogryzarką prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4 - 6, a na ciężkich,

zwięzłych glebach do 8 rocznie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Koszenie zbędnej roślinności pod krzewami jest mechanizowane przy pomocy talerzy podkaszających, zamontowanych na wysięgnikach, które omijają pnie winorośli. Talerze podkaszające mogą być montowane do nowych typów kosiarko-rozdrabniaczy pracujących w międzyrzędziach winnicy, używanych do regularnego koszenia murawy.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w winnicy. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia winnicy i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6 - 8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna. Wczesniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia winnicy, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Wprowadzenie roślin okrywowych („zielonych ściółek”, w tym murawy), pod krzewami jest praktykowane wyłącznie w szczególnych przypadkach, np. w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych, w starszych winnicach z silnie rosnącymi krzewami formowanymi na wysokim pniu.

Dla winnic są opracowywane kompleksowe technologie pielęgnacji gleby. Do takich należy system „kanapki” czyli Swiss Sandwich System (SSS). W ramach tego systemu, pośrodku rzędu drzew pozostawia się nieuprawiany pas roślinności zielnej o szerokości 30 - 50 cm. Pas ten porastają rośliny występujące lokalnie lub specjalnie dobrane rośliny okrywowe np. jastrzębiec kosmaczek (*Hieracium pilosella* L.). Po obydwu stronach pasa centralnego pozostawia się dwa pasy płytko uprawianej gleby o szerokości przynajmniej 60 cm. Uprawy są wykonywane na głębokość 5 - 10 cm, po osiągnięciu przez chwasty około 10 cm wysokości, 5 - 6 razy w okresie kwiecień-sierpień, najczęściej przy użyciu brony sprężynowej lub talerzowej na bocznym wysięgniku. Środkową część międzyrzędzi zajmuje systematycznie koszona murawa z traw wieloletnich. SSS pozwala na redukcję konkurencji chwastów o wodę i substancje pokarmowe, zachowuje należyłą strukturę gleby, umożliwia rozmnażanie owadów drapieżnych i innych organizmów pożytecznych czyli zachowanie tzw. funkcjonalnej bioróżnorodności.

Do redukcji zachwaszczenia w winnicach wykorzystywane są ściółki syntetyczne - czarna folia polietylenowa, czarna włóknina polipropylenowa i poliakrylowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego - słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obor-

nik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są układane najczęściej w nowo zakładanych winnicach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20 - 30 kg/ha N w czystym składniku (dawka odnosi się do powierzchni ściółkowanej). Przy zastosowaniu ściółek syntetycznych nie będzie możliwe posypowe stosowanie nawozów mineralnych w strefie sadzenia drzew. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Głównymi wadami ściółek są duże koszty i pracochłonność zastosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność oraz przyciąganie gryzone przez słomę. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwale i należy się liczyć z koniecznością dodatkowego pielenia, a warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 10 cm.



Fot. 3. Pielęgnacja gleby w systemie „sandwicz” (J. Lisek)



Fot. 4. Jastrzębiec kosmaczek jako roślina okrywowa (J. Lisek)

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WINOROŚLI

Mgr Sylwester Masny, mgr Monika Michalecka, mgr Artur Mikiciński, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

4.1. Wprowadzenie

W warunkach Polski w ostatnich kilkunastu latach obserwuje się wzrost zainteresowania uprawą winorośli. Zachętą do tego są między innymi stopniowe ocieplanie klimatu, sprzyjające uprawie winorośli w naszym kraju oraz pojawienie się nowych odmian winorośli przydatnych do uprawy w polskich warunkach. Do najgroźniejszych chorób winorośli należą mączniak rzekomy i mączniak prawdziwy winorośli oraz szara pleśń. Pozostałe choroby występują w różnym nasileniu, często lokalnie. Jest to związane również z importem sadzonek, które nie zawsze są wolne od patogenów, szczególnie chorób wirusowych. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych cech pozwalających na rozpoznanie poszczególnych chorób zestawiono w tabeli 11. Odmiany winorośli różnią się podatnością na poszczególne atakujące je choroby, szczególnie szarą pleśń. W przypadku organów generatywnych infekcje są warunkowane między innymi przez: budowę grona, grubość i anatomię skórki jagód, oraz zawartość związków chemicznych takich jak antocyjany czy związki fenolowe. Poza tym zdolność winorośli do syntezy fitoaleksyn (np. resweratrol dimer) i koncentracja tych ochronnych substancji w roślinach wpływa na względną odporność niektórych odmian. Wybór odmian tolerancyjnych bądź mniej podatnych znacząco wpływa na ograniczenie nasilenia chorób, szczególnie w warunkach ich mniejszej presji, a tym samym pozwala zredukować liczbę za-

biegów chemicznych (tab. 8, rozdz. 2.9). Na ograniczenie występowania i nasilenia chorób istotny wpływ mają również zabiegi agrotechniczne, takie jak nawożenie, nawadnianie czy prześwietlanie i formowanie latorośli. Stosując metodę agrotechniczną można skutecznie ograniczać, a nawet eliminować źródło niektórych chorób w winnicy, skutkujące zmniejszeniem liczby zabiegów środkami chemicznymi. Dzięki zarejestrowaniu kilku fungicydów do ochrony winorośli nastąpiła pewna poprawa w jej ochronie przed najgroźniejszymi chorobami. Decydującą rolę w skuteczności zabiegów odgrywa wybór odpowiedniego fungicydu, termin jego zastosowania oraz technika, w tym sprawność opryskiwacza. Aplikacja fungicydów, obok niewątpliwych korzyści, niesie jednak pewne zagrożenia, np. negatywne oddziaływanie na środowisko, w tym zdrowie człowieka. Dlatego też, wdrożenie integrowanego systemu, bazującego na szerszym wykorzystaniu metod niechemicznych jest strategią niezwykle ważną.

4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne

Tabela 9. Znaczenie gospodarcze chorób winorośli w Polsce

Choroba	Znaczenie gospodarcze
CHOROBY GRZYBOWE	
Antraknoza winorośli, <i>Elsinoe ampelina</i>	++
Czarna zgnilizna winorośli, <i>Guignardia bidwellii</i>	+
Mączniak prawdziwy winorośli, <i>Uncinula necator</i>	+++
Mączniak rzekomy winorośli, <i>Plasmopara viticola</i>	+++
Nekroza kory winorośli (czarna plamistość), <i>Phomopsis viticola</i>	++
Pseudopeziza (Rotbrenner), <i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	+
Szara pleśń – <i>Botryotinia fuckeliana</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	+++
CHOROBY BAKTERYJNE	
Guzowatość winorośli – <i>Agrobacterium vitis</i> , <i>Agrobacterium</i> bv. 1	++
CHOROBY WIRUSOWE	
Wirus liściozwoju winorośli (Grapevine Leafroll Virus – GLRaVs)	+

+ choroba o znaczeniu lokalnym; ++ choroba ważna; +++ choroba bardzo ważna;

Tabela 10. Orientacyjne warunki sprzyjające rozwojowi wybranych chorób winorośli

Choroba	Temperatura [°C]	Deszcz (wilgotność)
Antraknoza winorośli	24-26	Wysoka
Czarna zgnilizna winorośli	~ 27	Wysoka
Mączniak prawdziwy winorośli	20-27	40-100%
Mączniak rzekomy winorośli	20-25	Wysoka

Nekroza kory winorośli (czarna plamistość)	~ 23	Wysoka
Pseudopeziza (Rotbrenner)	~ 20	2-3 dniowe opady
Szara pleśń	18-25	wysoka (> 80%)
Guzowatość winorośli	22-28	Wysoka
Liściozwój winorośli	Brak danych	Brak bezpośredniej zależności

Tabela 11. Cechy diagnostyczne i szkodliwość chorób winorośli

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Mączniak rzekomy winorośli	Grzyb może infekować wszystkie wegetatywne organy winorośli: liście, kwiatostany, jagody, grona, wąsy, ogonki liściowe i pędy. Najbardziej charakterystyczne objawy choroby występują na górnej stronie liści w postaci chlorotycznych, często oleistych, prześwitujących plam o kanciastym kształcie, ograniczonym naczyniami blaszki liściowej. W zależności od długości okresu inkubacji oraz wieku liści, plamy mogą mieć kolor od żółtawego do czerwono-brązowego. W miejscu plam, na dolnej stronie liścia, pojawia się biały, gęsty, mączysty nalot – etiologiczne oznaki świadczące o masowym występowaniu trzonków sporangialnych sprawcy mączniaka rzekomego winorośli. Porażone liście źródłem infekcji jagód. Ponadto silnie porażone liście po opadnięciu stanowią źródło infekcji pierwotnych w następnym sezonie. Przedwczesna defoliacja pędów redukuje gromadzenie cukrów w owocach (pogorszenie jakości plonu) oraz obniża mrozoodporność pąków. Kwiatostany i młode grona są bardzo podatne na porażenie, po infekcji brązowieją i zasychają, a zawiązki jagód pokrywają się białym nalotem zarodnikowania grzyba. Jagody na gronach zainfekowanych w późniejszym okresie (na przełomie lata i jesieni) stają się matowe, potem szarozielone (odmiany o jasnych owocach) lub różowo-czerwone (odmiany o ciemnych owocach), a na koniec brązowieją. Porażone jagody są nieprzydatne, pozostają twarde w porównaniu ze zdrowymi, które mięknią podczas dojrzewania. W Polsce choroba powoduje lokalnie duże straty, szczególnie przy braku zabiegów ochronnych. Silnie porażone rośliny mają zahamowany wzrost, co wpływa na obniżenie wielkości i jakości plonu oraz spadek mrozoodporności roślin.
Mączniak prawdziwy winorośli	W początkowej fazie rozwoju choroby mało wyraziste, bladezielone plamy (do kilku milimetrów średnicy) o matowej powierzchni pojawiają się na obu stronach liścia. Następnie tworzy się charakterystyczny, białawy, mączysty i pyłący nalot trzonków konidialnych. Może on występować po obu stronach liścia i po dłuższym okresie cieplej pogody może pokryć całą po-

	wierzchnię. Najbardziej podatne na zakażenie są młode liście, które stają się zniekształcone i karłowate; najsilniej porażone liście brunatnieją i opadają. Szypułki i ogonki przy gronach są podatne na zakażenie przez cały okres wegetacyjny, a po zainfekowaniu stają się kruche i łamliwe w miarę dojrzewania gron. Kiedy dochodzi do infekcji niezdrewniałych pędów, porażona tkanka staje się brązowo-czarna, w późniejszym okresie przebarwia się na czerwono-brązowo na pędach przechodzących w stan spoczynku. Kwiaty porażone przez <i>U. necator</i> nie zawiązują owoców. Porażenie gron przed lub tuż po kwitnieniu może skutkować słabym zawiązywaniem jagód i znacznym obniżeniem plonu. Jagody są najbardziej podatne na zakażenie do czasu, gdy stężenie cukru w owocach osiągnie 8%, aczkolwiek intensywna produkcja zarodników grzyba na porażonych jagodach może postępować aż do wzrostu stężenia cukrów w owocach do 15%. Zaatakowane jagody pokrywają się brudnobiałym nalotem pyłacej grzybni, który może ciemnieć pod koniec sezonu. Jeśli jagody zostają porażone przed osiągnięciem swojego maksymalnego rozmiaru, ich skórka przestaje rosnąć, a miąższ rozrastając się powoduje głębokie pęknięcie owoców, aż do nasion, przez co owoce stają się podatne na atak przez inne patogeny. Jagody ciemnoowocowych odmian winorośli w wyniku infekcji w czasie ich dojrzewania nie wybarwiają się prawidłowo i pokrywają się plamami podczas zbiorów. Niekiedy tworzą się zbliznowacenia, które przybierają formę siateczki na powierzchni skórki jagód. Tak porażone owoce tracą swoją jakość i wartość handlową. W większości regionów uprawy winorośli pod koniec sezonu wegetacyjnego na powierzchni zainfekowanych owoców, pędów i gron, grzyb wytwarza organy rozmnażania generatywnego – czarne okrągłe owocniki zwane klejstotecjami.
Szara pleśń	Choroba występuje na wszystkich organach roślin jednak najbardziej szkodliwa jest na owocach. Wczesną wiosną, infekcji mogą ulegać młode pędy, które zmieniają wówczas zabarwienie na brązowe i zasychają. Przed kwitnieniem na młodych liściach mogą pojawiać się czerwone, rozległe i nieregularne nekrozy otoczone jaśniejszą, żółtozieloną obwódka, zlokalizowane głównie na obrzeżach liści. Chore miejsca rośliny mogą się pokrywać szarym pyłącym nalotem grzybni. W trakcie kwitnienia grzyb może porażać kwiatostany, które ulegają zniszczeniu i osypują się. Pod koniec kwitnienia grzyb może rozwijać się na naturalnie więdnących organach generatywnych kwiatów czy na niezapłodnionych owocach, które wciąż utrzymują się na kwiatostanach lub są w nich „uwięzione”. Wówczas istnieje duża presja choroby na zdrowe organy – porażeniu mogą ulegać np. szypułki kwiatostanowe. W tych miejscach infekcja objawia się w postaci niewielkich plamek, które początkowo mają kolor brązowy, a z

	czasem czernieją. Dopiero pod koniec lata następuje ich dalszy rozwój i wówczas obraczkują one szypułki. Zablokowanie drożności wiązek przewodzących powoduje więdnienie jagód lub nawet całych gron. W lata sprzyjające rozwojowi szarej pleśni (wysoka temperatura, opady) może dochodzić do przedwczesnego dojrzewania bądź też wysychania jagód. Porażenie grzybem może również powodować, iż pędy winorośli słabiej drewnieją, czego następstwem może być ich przemarzanie w okresie zimy. Choroba powodować może duże lub nawet całkowite straty plonu oraz pogorszenie jakości wina (brunatnienie win czerwonych).
Nekroza kory winorośli (czarna plamistość)	Sprawca choroby przyczynia się głównie do infekcji dolnych części latorośli, a w krajach o cieplejszym klimacie może porażać również liście i grona. Na porażonych jednorocznych pędach początkowo pojawiają się ciemnobrązowe kropki, które z czasem stają się czarne. Wzrost pędów sprzyja podłużnemu pękaniu tkanek w porażonych miejscach. W miarę rozwoju choroby pękająca kora oddziela się od pędu wąskimi pasami. Najwięcej uszkodzeń pojawia się na 3-6 dolnych międzywęźlach. Po zdrewnieniu pędów na ich powierzchni w sprzyjających warunkach <i>P. viticola</i> tworzy czarne owocniki grzyba (piknidia) o średnicy od 0,2 do 0,4 mm. Na porażonych liściach początkowo pojawiają się małe, jasnozielone lub chlorotyczne nieregularne plamki z wyraźnie ciemniejszymi centrami (środkami). W miejscach porażenia może dochodzić również do marszczenia się liści wzdłuż nerwów. Dalszym efektem rozwoju choroby na liściach jest brunatnienie plam prowadzące do tworzenia się nekroz, które z czasem wykruszają się. Porażone liście przestają rosnąć, a nawet opadają. W bardzo sprzyjających warunkach może dojść również do infekcji gron. Porażone owoce brązowieją i stają się gumowate, a na ich powierzchni również mogą być widoczne piknidia. W wilgotne lata choroba lokalnie może powodować duże straty, szczególnie w uprawie pod osłonami. Silnie porażone rośliny mają zahamowany wzrost, co wpływa na obniżenie wielkości i jakości plonu oraz wypadanie roślin.
Antraknoza winorośli	Objawy choroby na liściach, to okrągłe lub nieregularne (od 1 do 5 mm średnicy) plamy z brązowymi lub czarnymi obwódkami. Plamy mogą występować pojedynczo lub łączyć się, szczególnie jeśli są liczne. Środek plam staje się jasnoszary i zamiera. Plamy mogą pojawiać się na całej powierzchni liści lub być skupione wzdłuż ich nerwów głównych. Najbardziej podatne na infekcje są młode liście, a tworzące się nekrozy uniemożliwiają prawidłowe ich funkcjonowanie, prowadzące do deformacji lub całkowitego zasychania. Ponieważ młode liście są najbardziej podatne najczęściej wierzchołki latorośli są zniekształcone lub całkowicie zasychają. Młode, zielone, uwodnione części latorośli są najbardziej podatne na antraknozę. Nekrozy na pędach są

	małe z kolistą lub nieregularną obwódką i początkowo nie zlewają się. Nekrozy mają fioletowo-brązowe obrzeża, które stopniowo stają się fioletowo-czarne. Starsze nekrozy mogą łączyć się ze sobą, a w centralnej części uszkodzenie może sięgać w głąb tkanki miękkiszkowej. Na obrzeżach ran tworzy się kalus (mogą być pomyłone z uszkodzeniami powodowanymi przez grad). Nekrozy na powierzchni latorośli mogą pękać powodując ich większą podatność na złamanie. Objawy choroby na szypułkach wygląda podobnie jak na latoroślach. Kwiatostany są podatne na infekcje przed otworzeniem się kwiatów, aż do początku wybarwiania się. Nekrozy na rdzeniu grona i szypułkach są podobne do tych na latoroślach. Zazwyczaj gdy porażony jest rdzeń grona, fragment grona zamiera. Plamy na jagodach we wczesnym stadium są ciemno fioletowe, z wąską, ciemnobrązową lub czarną obwódką na obrzeżach. Z czasem stają się jasnoszare, aksamitne i mogą rozwijać się do miąższu, powodując pękanie owoców. Całkowicie porażone owoce zasychają i po pewnym czasie tworzą mumie. Antraknoza winorośli ma znaczenie głównie w rejonach gdzie występuje dużo opadów i wysoka wilgotność powietrza. Lokalnie szkodliwość choroby może mieć duże znaczenie, a jeśli wystąpi w dużym nasileniu powoduje poważne straty w ilości i jakości plonu.
Czarna zgnilizna winorośli	Podczas sezonu wegetacyjnego choroba może powodować infekcje wszystkich młodych przyrostów: latorośli, blaszek i ogonków liściowych, wąsów, szypulek oraz jagód. Typowymi objawami na liściach są niewielkie, okrągłe, jasnobrązowe nekrotyczne plamy o średnicy 2-10 mm, widoczne po obu stronach blaszki, pojawiające się wiosną i wczesnym latem w ciągu tygodnia-dwóch od momentu zajścia infekcji. Plamy mogą przebarwiać się na brązowo, a w późniejszym okresie przybierać kolor czerwono-brązowy na górnej stronie liści, z cienką brązową obwódką. W obrębie plam rozwijają się czarne kuliste owocniki grzyba (piknidia). W tym samym czasie co objawy na liściach pojawiają się również nekrozy na ogonkach liściowych, które w miarę powiększania się obrączkują ogonki i powodują więdnienie całych liści. Objawy na szypułkach przybierają postać niewielkich zapadniętych plam, czerniejących z czasem. Grzyb może powodować zamieranie kwiatostanów. Porażone niedojrzałe jagody również zamierają i zasychają. Na młodych pędach winorośli również pojawiają się czarne zrakowacenia o wielkości od kilku mm do 2 cm, które często pokryte są piknidiami. W warunkach wysokiej wilgotności z piknidiów uwalniane są zarodniki konidialne, dokonujące wtórnych infekcji roślin. Pojawiające się liczne nekrozy mogą doprowadzić do zamierania wierzchołków wzrostu pędów. Pierwsze objawy porażenia owoców przybierają formę małych (ok. 1 mm), białawych plamek z

	brązową obwódką, które w sprzyjających warunkach szybko powiększają się, nawet do 1 cm na dobę. W ciągu kilku dni jagody zasychają, marszczą i kurczą się, a następnie ciemnieją i pokrywają się piknidiami, aż w końcu uzyskują wygląd twardych czarnych ‘mumii’. Porażenie może objąć całe grona. Na jagodach ciemnoowocowych odmian winorośli <i>V. rotundifolia</i> pojawiają się małe czarne strupowate plamy, które zlewają się tworząc popękaną, chropowatą brązowo-czarną skorupę, usianą piknidiami. Porażone owoce tracą wartość handlową. Zaschnięte, z mumifikowanymi owocami często zostają na roślinie, bądź opadają na ziemię.
Pseudopeziza (Rotbrenner)	Jest to choroba winorośli, która w XX wieku stała się bardzo powszechna w Europie. Większe straty powoduje w krajach o cieplejszym klimacie. Patogen poraża większość odmian winorośli właściwej (<i>Vitis vinifera</i>) i mieszańców, a także winobluszcz (pięciolistkowy i trójklapowy). W Polsce objawy choroby występują najczęściej na liściach. Na powierzchni blaszek liściowych odmian winorośli o jasnych owocach już kilka dni po infekcji pojawiają się żółtozielone plamy, a na liściach odmian o ciemnych owocach plamy przybierają barwy od jaskrawoczerwonej do czerwono-brązowej. Po pewnym czasie w centralnej części plam nekrotyczne tkanki stają się brązowe i zasychają. Ostatecznie zasychające plamy na liściach otaczają się wąską, żółtawą lub czerwawą obwódką, która rozgranicza nekrotyczną plamę od zielonej części liścia. Występowanie obwódki jest charakterystycznym objawem dla tej choroby. Wczesne infekcje mogą wystąpić na pierwszych sześciu liściach młodych pędów, powodując mniejsze szkody. Wynikiem późniejszych infekcji może być uszkodzenie dalszych liści (do 12-tego) prowadzące do silnej defoliacji. Dodatkowo patogen może atakować kwiatostany przed lub w czasie kwitnienia, przyczyniając się do zasychania szypułek jagód i bocznych rozgałęzień, nie porażając głównej osi (rdzenia) owocostanu. Szkodliwość choroby polega głównie na ograniczeniu powierzchni asymilacyjnej, co wpływa na gorszą jakość i późniejsze dojrzewanie owoców. Silne porażenie liści może prowadzić także do zmniejszenia ilości substancji zapasowych zgromadzonych w latoroślach, powodując przemarzanie krzewów zimą. Rzadziej spotykane uszkodzenie kwiatostanów przyczynia się do powstawania tzw. przestrzelonych gron, w których wiele jagód nie dorasta do naturalnej wielkości.
Guzowatość winorośli	Objawy choroby - narośla tworzą się najczęściej na nadziemnych częściach rośliny, głównie na zdrewniałych pniach ale również na latoroślach (czynnik sprawczy: <i>Agrobacterium vitis</i>). Dodatkowo patogen <i>Agrobacterium vitis</i> może powodować mniej lub bardziej rozległe nekrozy na korzeniach (tylko w postaci plam). Guzy na systemie korzeniowym obserwuje się sporadycznie (tu

	czynnik sprawczy: <i>Agrobacterium</i> bv.1, dawniej <i>A. tumefaciens</i>). Wzrost guzów rozpoczyna się wraz z rozpoczęciem intensywnego wzrostu krzewów. Początkowo mają one zabarwienie szarobiałe a następnie brunatnieją, pokrywając się warstwą tkanki korkowej. Rośliny mogą być porażone i nie wykazywać symptomów choroby nawet przez kilka lat. Aby doszło do inicjacji proliferacji tkanki (proces tworzenia się guzów) konieczne jest jej mechaniczne uszkodzenie (narzędziami podczas prac pielęgnacyjnych, gradobicie, uszkodzenia mrozowe itp.). Charakterystyczne dla sadzonek rozmnażanych poprzez szczepienie jest to, że guzy uwidaczniają się w miejscu zrastania zrazu z podkładką. Na skutek zablokowania przez guzy przepływu substancji pokarmowych i wody, roślina stopniowo traci zdolność przewodzenia asymilatów i wody, a w ostateczności zamiera. Pierwszym symptomem choroby mogą być przebarwienia liści na czerwono pojawiające się już latem (nie związane np. z niedoborami niektórych składników pokarmowych). Choroba o dużej szkodliwości i dużym znaczeniu ekonomicznym. Problem guzowatości na winorośli dotyczy głównie obrotu porażonym materiałem szkółkarskim (głównie sprowadzanym z zagranicy). Guzy niewidoczne na młodych roślinach mogą wystąpić dopiero po kilku latach a ich rozwój może być bardzo szybki. Rozrastający się guz jest w stanie przerosnąć (zaobrączkować) cały pęd w ciągu jednego sezonu. Jest to choroba winorośli, której na tym gatunku właściwie się nie zwalcza, a kiedy wystąpi konieczne jest usuwanie całych roślin. Również należy zwrócić uwagę, że rozprzestrzenianie się choroby na plantacji może mieć szczególne znaczenie w warunkach naszego klimatu, gdzie dochodzi często do mrozowych pęknięć kory. Bakterie <i>Agrobacterium vitis</i> łatwo mogą się przemieszczać z rośliny na roślinę wraz z sokiem podczas „płaczu łoży”, które jest intensywne szczególnie po cięciu wiosennym.
Wirus liściozwoju winorośli	Wirus liściozwoju przenosi się wraz z porażonym materiałem matecznym/ rozmnożeniowym. Porażone organy roślin (pędy, odrosty, liście, oraz system korzeniowy) są nieco mniejsze niż zdrowe. Wiosną, początkowo na porażonych liściach choroba rozwija się bezobjawowo. Pod koniec lata, począwszy od liści u podstawy latorośli, brzegi porażonych liści zwijają się do spodu. Równocześnie, część blaszki liścia między nerwami przebarwia się na jasnożółto bądź czerwono, zależnie od obecności barwników antocyjanowych, charakterystycznych dla danej odmiany winorośli, natomiast wąski obszar wokół głównych nerwów liścia pozostaje zielony. Wirus osłabia roślinę i jej plonowanie, opóźnia dojrzewanie owoców. W okresie zbiorów jagody mają niską zawartość cukru, zwłaszcza u odmian ciemnoowocowych, które pozostają niewybarwione. Całe grona są mniejsze, ale ich

	kształt oraz wielkość pojedynczych jagód są zmienione tylko w niewielkim stopniu w stosunku do zdrowych roślin. Porażone rośliny nie zamierają, mogą przeżywać na plantacji tyle samo czasu co zdrowe, co zwiększa ryzyko przeniesienia wirusa na zdrowe rośliny podczas ich.
--	--



Fot. 5. Chlorotyczne plamy mączniaka rzekomego winorośli na górnej stronie porażonych liści (fot. S. Masny)



Fot. 6. Objawy mączniaka rzekomego winorośli na dolnej stronie liścia w postaci mączystego nalotu (fot. S. Masny)



Fot. 7. Mączniak rzekomy – jesienny widok silnie porażonych liści (fot. S. Masny)



Fot. 8. Objawy mączniaka prawdziwego winorośli na niedojrzałych jagodach (fot. M. Michalecka)



Fot. 9. Objawy mączniaka prawdziwego winorośli na liściach (fot. M. Michalecka)



Fot. 10. Mączniak prawdziwy winorośli na jagodach w okresie zbiorów (fot. M. Michalecka)

B.



Fot. 11. Objawy szarej pleśni winorośli – grono
(fot. A. Mikiciński)

4.3. Metody ograniczania chorób winorośli

4.3.1. Metoda agrotechniczna

Spośród czynników agrotechnicznych bardzo istotnym jest odpowiedni dobór stanowiska dla plantacji winorośli. Podczas uprawy należy zadbać także, aby na plantacji wytworzyć bardziej suchy mikroklimat (latorośle prowadzić na łozach w odstępach przynajmniej kilkunastu cm, usuwać pasierby, stosować rusztowania szpalerowe), który ograniczy występowanie i rozwój chorób, w tym w znacznej mierze mączniaka rzekomego winorośli. Inne czynniki agrotechniczne to także: właściwe nawożenie, ściółkowanie plantacji, regulacja zachwaszczenia, ograniczanie potencjału infekcyjnego. Metoda agrotechniczna (tabela 12) jest ważnym elementem systemu integrowanej ochrony roślin, gdyż przy mniejszych nakładach na środki ochrony roślin (dzięki racjonalnemu ich stosowaniu) znacząco wpływa na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego i ograniczenie zagrożeń dla konsumentów, gwarantując dobre plony.

Tabela 12. Najważniejsze metody ograniczania sprawców chorób winorośli

Choroba	Metody agrotechniczne i podatność odmian winorośli	Metody chemiczne
Mączniak rzekomy winorośli	• Sadzić zdrowe, kwalifikowane sadzonki, • Unikać mokrych, ciężkich stanowisk, • Uprawiać odmiany odporne, • Wygrabiać i niszczyć opadłe liście, celem ograniczenia źródła infekcji pierwotnych, • Wycinać wierzchołki porażonych pędów, • Prawidłowo formować krzewy zapobiegając ich zagęszczeniu, • Ograniczyć nawożenie azotowe, a nawet	Niektóre fungicydy stosowane do zwalczania mączniaka rzekomego ograniczają także antraknozę winorośli, nekrozę kory winorośli i występowanie grzyba <i>P. tracheiphila</i> .

	całkowicie zaprzestać zasilania roślin jeśli wystąpią objawy chorobowe.	
Mączniak prawdziwy winorośli	• Sadzić zdrowe rośliny, w optymalnej rozstawie, zapewniającej dobrą wentylację i nasłonecznienie roślin i gron, • Zapobiegać zbytniemu zagęszczeniu gron na roślinie, • Sadzić rośliny o obniżonej podatności lub odporne na chorobę, • Monitorować pojawianie się warunków sprzyjających zajściu infekcji i rozwojowi choroby, • Systematycznie odchwaszczać plantację i spulchniać ziemię; wygrabiać i niszczyć opadłe liście, • Usuwać pędy syleptyczne w początkowym stadium wzrostu, • Prawidłowe przycinać/uszczykiwać wierzchołki latorośli, • Ograniczać źródła infekcji poprzez wycinanie silnie porażonych pędów, • Unikać jednostronnego nawożenia azotem.	Niektóre fungicydy stosowane do zwalczania mączniaka prawdziwego ograniczają także czarna zgniliznę winorośli.
Szara pleśń	• Sadzić rośliny w optymalnej rozstawie, zapewniającej dobrą wentylację i nasłonecznienie, • Zapobiegać zbytniemu zagęszczeniu gron na roślinie, • Zapobiegać niepotrzebnemu zacienianiu roślin, • Sadzić odmiany mało podatne lub odporne na chorobę, • Monitorować pojawianie się warunków sprzyjających zajściu infekcji i rozwojowi choroby, • Systematycznie odchwaszczać plantację i spulchniać ziemię, wygrabiać i niszczyć opadłe owoce i liście, • Ograniczać źródła infekcji poprzez wycinanie silnie porażonych pędów, • Unikać jednostronnego nawożenia azotem.	Pierwsze zabiegi wykonać zapobiegawczo z początkiem kwitnienia w odstępach co 5–7 dni, uwzględniając tempo rozwoju kwiatów i przebieg pogody. W przypadku pojawienia się pierwszych objawów choroby, na plantacjach odmian podatnych po kwitnieniu zastosować dodatkowe 2-4 zabiegi, w zależności od przebiegu pogody, natomiast na krzewach odmian mniej podatnych wystarczą 1-2 zabiegi.
Antraknoza winorośli	• Unikać lokalizacji plantacji na stanowiskach mokrych i glebach ciężkich, • Zakładać plantacje wyłącznie ze zdrowych sadzonek, z zaufanego źródła,	Brak

	• Ograniczyć nawożenie azotowe jeśli w poprzednim sezonie odnotowano chorobę, • Prowadzić krzewy wysoko, • Unikać zachwaszczenia plantacji, • Usuwać z plantacji porażone latorośle, liście, grona lub całe rośliny.	
Nekroza kory winorośli (czarna plamistość)	• Sadzić zdrowe, wolne od patogena sadzonki, • Unikać nawadniania poprzez deszczowanie, • Prawidłowo dokarmiać rośliny i sterować ich owocowanie, • Podczas ciecia usuwać możliwie najwięcej chorego i martwego drewna, • Zniszczyć (spalić lub zakopać) wycięte resztki chorych roślin.	Brak
Czarna zgnilizna	• Usuwać zмумifikowane owoce z krzewów oraz z ziemi.	Brak
Pseudopeziza (Rotbrenner)	• Wygrabić i usuwać z terenu winnicy suche, opadłe liście.	Brak
Guzowatość winorośli	• Przeprowadzać cięcie krzewów jesienią (nie wiosną), • Sadzić rośliny szczepione na podkładkach odpornych na chorobę, • Uprawiać odmiany odporne, • Usuwać z plantacji porażone rośliny, • Unikać mechanicznego uszkodzania roślin podczas prac pielęgnacyjnych, • Często dezynfekować narzędzia podczas przeprowadzania cięcia, • Zakładać plantacje wyłącznie ze zdrowych sadzonek, z zaufanego źródła, • Kopczykować rośliny na zimę, zmniejszając ryzyko pęknięć odmrozowych.	Brak
Liściozwój	• Sadzić wolny od wirusów materiał rozmnożeniowy, • Chronić winnicę przed nalotem wektorów wirusa (owady z rodziny równoskrzydłych).	Brak

4.3.2. Metoda chemiczna

Nie zawsze profilaktyka pozwala na wyeliminowanie lub zadawalające ograniczenie występowania chorób na plantacjach winorośli. W przypadku niektórych z nich, szczególnie przy dużej presji, zapobieganie stratom możliwe jest tylko poprzez właściwą ochronę chemiczną. W celu prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczne jest terminowe prowadzenie lustracji oraz prawidłowe rozpoznawanie patogena. Informacje te podano w tabeli 13.

Tabela 13. Sposób prowadzenia lustracji, progi ekonomicznej szkodliwości i terminy zabiegów

Choroba	Sposób i termin prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Mączniak rzekomy winorośli	Obserwacje krzewów należy prowadzić w okresie od maja do sierpnia, ze szczególnym uwzględnieniem czerwca i lipca, kiedy objawy choroby występują w większym nasileniu.	Zabiegi chemiczne należy rozpocząć przed kwitnieniem i kontynuować po kwitnieniu, do czasu aż owoce osiągną wielkość grochu. Dalsze opryskiwania (co 10-14 dni) są konieczne w okresie przewlekłych opadów.
Mączniak prawdziwy winorośli	Od momentu pojawiania się liści aż do zbioru owoców.	Od fazy 5-liści (maj) do wybarwienia jagód (początek sierpnia)
Szara pleśń	Obserwacje winorośli należy prowadzić w okresie od maja do połowy sierpnia. Podczas lustracji należy zwracać uwagę na zmiany chorobowe na pędach, liściach i szczególnie na gronach, w różnych miejscach plantacji.	Ochronę chemiczną należy rozpocząć w czasie kwitnienia i kontynuować w okresie wzrostu owoców. Liczbę zabiegów dostosować do panujących warunków atmosferycznych; zachować wymagany okres karencji.
Nekroza kory winorośli (czarna plamistość)	Po kwitnieniu kontrolować dolne odcinki latorośli, a w okresie lata także liście i owoce.	Brak
Antraknoza winorośli	Obserwacje prowadzić od czerwca na rozwijających się liściach i pędach oraz w okresie wzrostu jagód.	Brak
Czarna zgnilizna	Kontrolować nowo pojawiające się pędy, wąsy, liście, ogonki liściowe i szypułki.	Brak
Guzowatość winorośli	Obserwacje prowadzić od czerwca do końca wzrostu roślin.	Brak
Pseudopeziza (Rot-brenner)	Kontrolować krzewy od momentu, gdy młode latorośle osiągną długość ok. 10 cm.	Brak

Liściozwój	Obserwacja liści od początku lipca.	Brak
------------	-------------------------------------	------

4.4. Terminy i warunki stosowania fungicydów

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje odpowiedni dobór fungicydów, terminowe wykonanie pierwszego zabiegu i zachowanie prawidłowych odstępów między kolejnymi zabiegami, przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonywanych zabiegów. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie występujących opadów (ich rejestracja), które przyczyniają się do zmycia użytego fungicydu, a także uzależnienie odstępów między zabiegami od szybkości przyrostu tkanek (np. pędów, liści i kwiatów) i presji choroby. Natomiast stosując środki triazolowe do zwalczania mączniaka prawdziwego należy pamiętać o stosowaniu ich w temperaturze, powyżej 12°C, aby były one w pełni skuteczne. Przy doborze środków (których dla winorośli zarejestrowano niewiele) warto także zwrócić uwagę na spektrum ich działania, czyli możliwość ochrony przed różnymi patogenami zagrażającymi danej plantacji, podczas zabiegu danym produktem. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów np. *Botrytis cinerea* fungicydy z poszczególnych grup chemicznych zwłaszcza tych o systemicznym mechanizmie działania nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, w rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania.

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WINOROŚLI

Dr Małgorzata Sekrecka, dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO

5.1. Wprowadzenie

Winorośl może być uszkodzana przez wiele szkodników. Straty w plonach wywołane ich żerowaniem mogą wynosić od 10 do 30%, a nawet więcej, jeśli w odpowiednim czasie nie zastosuje się zwalczania. Rośliny winorośli są uszkodzane przez kilkanaście gatunków owadów i roztoczy, które mogą żerować na korzeniach, szyjce korzeniowej, liściach, pąkach kwiatowych, kwiatach, na zawiązkach owoców i na owocach. Jednak tylko kilka z nich, występując liczniej, może powodować straty o znaczeniu gospodarczym. Obecnie w Polsce do ważnych szkodników winorośli można zaliczyć gatunki uszkodzające korzenie: pędraki i opuchlaki, zaś na nadziemnych organach roślin: pilśniowiec winoroślowy, przędziorek chmie-

lowiec, *Drosophila suzukii*. Mniejsze znaczenie mają zwykłe zwójki liściowe, mszyce, ślimaki, drutowce i inne.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Systematyka: rząd - roztocze (Acarina), **rodzina** - przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Zimują samice w resztkach roślinnych. Od wczesnej wiosny żerują na dolnej stronie liści i tam składają jaja. Także larwy żerują na dolnej stronie liści, nakłuwają tkankę i wysysają zawartość komórek. Samica składa około 90 jaj. Rozwój pokolenia trwa 2 - 3 tygodnie, a w sezonie rozwija się 5 - 6 pokoleń przędziorka, zależnie od przebiegu temperatury. W sierpniu – wrześniu samice schodzą na zimowanie.

Samica przędziorka chmielowca jest owalna, jej ciało ma długość około 0,5 mm, formy zimowe mają barwę karminową, zaś letnie są żółtozielone, z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółtozielony. Jajo żółtawe, kuliste, około 0,13 mm. Larwa jest żółto-zielona, z 3 parami nóg, mniejsza od form dorosłych.

Szpeciele

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina), **rodzina** – szpecielowate (Eriophyidae)

Piłśniowiec winoroślowy (*Eriophyes vitis*)

Szkodnik winorośli notowany w Europie i Ameryce Północnej. W Polsce występuje lokalnie na krzewach owocujących, ale także spotykany jest na sadzonkach.

Zimują dorosłe szpeciele pod łuskami pąków. Wiosną migrują na liście i rozpoczynają żerowanie na ich dolnej stronie. Dalszy rozwój szkodnika zachodzi pomiędzy włoskami tworzącej się na blaszce pilśni. Od połowy lipca roztocze przemieszczają się do pąków i tam zimują. W ciągu roku rozwija się kilka pokoleń pilśniowca winoroślowego.

Ciało samicy walcowate, wysmukłe, koloru mleczno-białego lub słomkowego, długości 0,16 - 0,2 mm. Samiec nieco mniejszy - 0,14 mm. Jaja przejrzystobiałe, średnicy około 0,05 mm.

Na winorośli mogą również występować, ale znacznie rzadziej, dwa inne gatunki szpecieli: **obrząk** (*Phyllocoptes vitis*) oraz **wyroslec winoroślowy** (*Epitrimerus vitis*).

Systematyka: rząd - chrząszcze (Coleoptera), **rodzina** – ryjkowcowate (Curculionidae)

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*)

W ostatnich latach coraz częściej opuchlaki notowane są na winorośli i innych roślinach jagodowych.

Zimują larwy i pojedyncze chrząszcze opuchlaka truskawkowca w glebie. Wiosną wznowiają żerowanie na korzeniach roślin. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i czerwcu, pozostają do jesieni, a pojedyncze osobniki do wiosny. Samice składają jaja do gleby a wylęgłe larwy żerują na korzeniach. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie opuchlaka.

Chrząszcz jest wielkości 7 - 10 mm, czarny, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzdkowanymi pokrywami, z krótkim, grubym ryjkiem. Samice składają jaja do gleby a wylęgłe larwy żerują na korzeniach. Larwy dorastają do 8 - 10 mm, poczwarka ma wielkość 7 - 10 mm.

Opuchlak lucernowiec (*Otiorhynchus ligustici*)

Zimują chrząszcze i larwy w glebie. Wiosną chrząszcze żerują na liściach roślin i składają jaja do gleby. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin.

Chrząszcz ma wielkość 12 - 15 mm, krótki, gruby ryjek, barwę ciemną, lecz pokryty jaśniejszymi włoskami. Larwa białokremowa z brązową głową, dorasta do 10 mm.

Opuchlak rudonóg (*Otiorhynchus ovatus*)

Zimują głównie larwy i pojedyncze chrząszcze w glebie, pod roślinami. Wiosną żerują na korzeniach roślin, zjadają drobne i uszkadzają grubsze z nich, osłabiają rośliny. W maju i na początku czerwca przy korzeniach zasiedlonych roślin znajduje się larwy, a później także poczwarki i chrząszcze. Pod koniec czerwca pojawiają się chrząszcze, żerują na liściach i składają jaja w grupach, do gleby w pobliżu roślin. Samica może złożyć 150 do 600 jaj. W populacji są tylko samice, które nie są zdolne do lotu, wędrują po powierzchni gleby i po roślinach.

Chrząszcz błyszczący, długości 4,5 - 5,5 mm, z grubym krótkim ryjkiem, tuż po wyjściu z poczwarki jasnokremowy, później brązowawy pokryty szarżółtymi, delikatnymi włoskami. Jajo jest owalne, średnicy około 0,6 mm.

Systematyka: rząd - chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – sprężykowate (*Elateridae*)

Osiewnik rolowiec (*Agriotes lineatus*)

Gatunek wielożerny. Zimują larwy i chrząszcze w glebie, gdzie przepoczwarczają się. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i na początku czerwca, samice składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żyją na korzeniach. Larwy osłabiają rośliny, mogą drążyć korytarze w szyjce korzeniowej. Pełny rozwój osiewnika trwa 5 lat.

Chrząszcz ma ciało wąskie i płaskie, długości 7,5 - 10 mm, koloru brunatno-czarnego z bruzdkowanymi pokrywami. Larwa zwana drutowcem dorasta do 25 mm, jest walcowatego kształtu, pokryta silnym oskórkiem chitynowym, barwy od żółtawej do lekko brązowej.

Systematyka: rząd - chrząszcze (Coleoptera), **rodzina** – żukowate (Scarabaeidae)

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Gatunek wielożerny. W ostatnich latach powoduje duże szkody w uprawie drzew owocowych i krzewów owocowych, szczególnie w pobliżu lasów. Zimują larwy - pędraki oraz chrząszcze w glebie. Wylot chrząszczy rozpoczyna się pod koniec kwietnia a ich lot trwa do końca maja, czasami do pierwszych dni czerwca. Samice składają jaja pomiędzy grudkami gleby, w złożach po 25 - 30 sztuk a wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3 - 4 lata. Larwy w ostatnim roku rozwoju kończą żerowanie w czerwcu-lipcu, schodzą głębiej do gleby (około 50 cm) i tam przepoczwarczają się. Wylęgłe chrząszcze pozostają w glebie do wiosny następnego roku.

Chrząszcz ma ciało cylindryczne, wydłużone, 20 - 25 mm, czarne. Pokrywy, duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa. Larwa białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych, wygięta w podkówkę, dorasta do 50 mm.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*)

Guniak czerwczyk (*Risottrogus solstitialis*)

Zimują larwy - pędraki w glebie. Lot chrząszczy ogrodnicy trwa około 4 tygodnie, od końca maja, z maksimum w pierwszej połowie czerwca, zaś chrząszczy guniaka w czerwcu i na początku lipca. Chrząszcze żerują na liściach winorośli i innych roślin. Najłatwiej zobaczyć je w dni słoneczne i ciepłe, także na trawnikach. Pod koniec czerwca samice składają jaja w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin uprawnych, traw i chwastów.

Chrząszcz ogrodnicy ma wielkość 10 - 12 mm, jego pokrywy mają barwę kasztanowo-brązową zaś głowa i przedplecze są zielononiebieskie, błyszczące. Jaja są owalne, żółtawe, zaś larwa kremowobiała, dorasta do około 2 cm.

Chrząszcz guniaka ma wielkość 14 - 18 mm, pokrywy błyszczące, jasnobrązowe i ciemniejszą głowę. Larwy żerują na korzeniach roślin dorastają do 25 - 30 mm, a pełny rozwój trwa dwa lata.

Skoczki

Systematyka: rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera), **rodzina** - skoczkwate

Skoczek winoroślowy (*Empoasca vitis*)

Szkodnik występuje w Polsce od kilku lat.

Zimują osobniki dorosłe na drzewach i żywopłotach. Wiosną migrują na winorośl, gdzie samice składają jaja na liściach. Wylęgłe z jaj larwy, a później nimfy żerują na liściach, wysysają soki z komórek liściowych. Szkodnik rozwija 3, czasami 4 pokolenia w ciągu roku.

Skoczek winoroślowy ma ciało wydłużone, długości około 2 - 3 mm, koloru zielonawego. Jajo jest podłużne, białe, długości około 0,7 mm. Stadia larwalne i nimfalne są podobne kształtem ciała do osobników dorosłych, lecz mniejsze rozmiarem.

Systematyka: rząd - muchówki (Diptera), **rodzina** – wywilżankowate syn. wywilżnowate (Drosophilidae)

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Nowy, wykryty w Polsce w 2014 roku, gatunek inwazyjny. Jest to szkodnik wielożerny, uszkadzający owoce różnych roślin. Atakowane są owoce, których skórkę samica *D. suzukii* jest w stanie przeciąć swoim pokładelkiem i złożyć w nie jaja. Wśród zasiedlanych roślin gospodarzy znajduje się wiele gatunków uprawnych (borówka wysoka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczka, morela, brzoskwinia, czereśnia, wiśnia, wionorośl, aronia, śliwa i in.) jak i dziko rosnących (np. bez czarny, jagoda leśna, jeżyna, czereśnia ptasia, antypka i in.).

Zimują dorosłe muchówki w różnych miejscach. Wiosną zaczynają być aktywne. Żywią się między innymi sokiem ze zranień pędów i nektarem roślin kwitnących. Samice składają jaja do owoców dojrzewających na roślinie. Wylęgłe z jaj larwy żerują wewnątrz owoców, powodują uszkodzenie miąższu oraz gnicie owoców. W sezonie wegetacji w warunkach Polski prawdopodobnie będzie mogło rozwijać się od 3 do 7 pokoleń szkodnika.

Muszka plamoskrzydła to muchówka, długości 2,3 - 4,0 mm, ciało barwy, od żółtej do brązowej. Na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Cechą charakterystyczną samic jest silne, ząbkowane pokładelko, którym nacinają one skórkę owocu podczas składania jaj. Samce są zazwyczaj nieco mniejsze od samic i posiadają charakterystyczne ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Larwa jest mlecznobiała, beznoga, dorasta do 6 mm. Poczwaraka cylindrycznego kształtu, czerwono-brązowa, długości 3 - 5 mm, z dwoma małymi wyrostkami na końcu.

Szczegółowa metodyka prowadzenia obserwacji dostępna na stronie:

http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf

Zwójki

Systematyka: rząd - motyle (*Lepidoptera*), **rodzina** – zwójkowate (Tortricidae)

Zwójka kwasigroneczka (*Eupoecilia ambiguella* syn. *Clysia ambiguella*)

Zwójka krzyżóweczka (*Lobesia botrana*)

Szkodniki rozpowszechnione we wszystkich krajach masowej uprawy winorośli. W Polsce dotychczas nie miały większego znaczenia, ale może ono wzrosnąć w miarę zwiększania powierzchni uprawy winorośli i ocieplania się klimatu.

Zimują poczwarki w oprzędach, na krzewach winorośli. Motyle wylatują w maju. Samice składają jaja, do 100 sztuk każda, pojedynczo na pąkach kwiatowych, w kwiatostanach i na liściach. Wylęgłe gąsienice oprzędzają się luźną pajęczyną, pod którą żerują, a wyrosnięte, przepoczwarczają się. W lipcu wylatują motyle drugiego pokolenia, którego gąsienice żerują na owocach. W warunkach Polski zwójka kwasigroneczka rozwija 2 pokolenia, natomiast zwójka krzyżóweczka 3 pokolenia w ciągu roku.

Motyl zwójki kwasigroneczki ma skrzydła o rozpiętości 15 mm, żółte z ciemno-brązowym lub szarym rysunkiem. Jaja są soczewkowate, średnicy około 0,8 mm, żółto-szare z pomarańczowymi plamami. Gąsienice są oliwkowo-zielone, długości około 10 mm.

Motyl zwójki krzyżóweczki ma skrzydła zielonkawe lub żółto-szare o rozpiętości 12 - 15 mm. Jaja są soczewkowate, błyszczące, bez plamek, natomiast gąsienice – zielono-brązowe, długości do 10 mm.

Mszyce

Systematyka: rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera), **rodzina** – mszycowate (Aphididae)

Mszyce to małe pluskwiaki. Na krzewach winorośli mogą żerować różne gatunki mszyc, jednak nie występują one zbyt często ani też licznie. Mszyce zasiedlają wierzchołki pędów oraz najmłodsze liście. Zarówno dorosłe mszyce jak i larwy wysysają soki z komórek rośliny, ogładzając ją. Efektem żerowania mszyc są poskręcane i zasychające liście, pąki nie rozwijają się, zawiązki owoców i młode pędy są zniekształcone. Licznie żerujące mszyce osłabiają krzewy i hamują przyrost pędów.

Systematyka: rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera), **rodzina** – wińcowate (Phylloxeridae)

Filoksera winiec (*Daktulosphaira vitifoliae*)

Gatunek pochodzi z Ameryki Północnej, obecnie rozprzestrzeniony w wielu krajach całego świata. Do Polski sprowadzany z sadzonkami.

Szkodnik wyglądem przypomina mszyce, tworzy dwie formy rozwojowe: liściową (*gallicoa-**le*) i znacznie groźniejszą – korzeniową (*radicicoale*). Forma liściowa zimuje w postaci jaj na pędach winorośli. Wylęgle z jaj larwy, później nimfy żerują na liściach, gdzie tworzą w ciągu roku 4 - 7 pokoleń bezskrzydłych osobników żeńskich. Z kolei formy korzeniowe zimują w postaci nimf na korzeniach winorośli, na których wiosną rozpoczynają intensywne żerowanie. W miejscu żerowania tworzą się galasy. W ciągu roku rozwija się kilka pokoleń.

W populacji filoksery winiec przeważają formy bezskrzydłe. Długość ciała osobników dorosłych żerujących na liściach waha się od 1,6 do 1,8 mm, natomiast formy żerujące na korzeniach są nieco mniejsze (długości ok. 1 mm). Kolor ciała młodych osobników może być jasnozielony, żółto-zielony lub jasnobrązowy. Starsze osobniki są koloru pomarańczowo-brązowego, brązowego lub nawet fioletowo-brązowego. Oprócz postaci bezskrzydłych występują osobniki uskrzydłone. Ich ciało jest barwy pomarańczowej z czarną częścią tułowiową.

Jaja są owalne, około 0,3 mm długości, początkowo złocistożółte, w miarę upływu czasu zielienią. Stadia larwalne są podobne do bezskrzydłych osobników dorosłych lecz mniejsze.



Fot. 12. Pędrak chrabąszcza majowego
(W Piotrowski)



Fot. 13. Guniak czerwczyk (M. Pąsko)



Fot. 14. Muszka plamoskrzydła – samica (z lewej) i samiec (z prawej) (W. Piotrowski)



Fot. 15. Przędziorek chmielowiec
(M. Sekrecka)



Fot. 16. Dobroczynek gruszowiec
(M. Sekrecka)



Fot. 17. Objawy żerowania pilśniowca winoroślowego – liść od góry (z lewej), liść od dołu (z prawej) (J. Lisek)

Tabela 14. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników winorośli

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Przędziorek chmielowiec <i>Tetranychus urticae</i>	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją i zasychają. Na dolnej stronie liścia w miejscach żerowania przędziorków pojawia się delikatna pajęczyna produkowana przez szkodnika.	Wysysanie soku z komórek liści, ogładzanie i osłabianie, sporadycznie zamieranie roślin. Zmniejszenie plonowania i zawartości cukru w owocach. Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
Piłśniowiec winoroślowy <i>Eriophyes vitis</i>	Wskutek żerowania szkodnika na dolnej stronie liści tworzą się nieregularne plamy pilśni – początkowo srebrzyste, a w drugiej połowie lipca brązowiejące i zasychające. Na górnej stronie liści, w obrębie pilśni, powstają wypukłe, jasne nabrzmienia. Dorośle szpeciele zimują pod łuskami pąków. Wiosną, na początku okresu wegetacji szpeciele wychodzą z ukryć zimowych, migrują na liście i rozpoczynają żerowanie na ich dolnej stronie. Rozwój szpecieli odbywa się pomiędzy włoskami tworzącej się pilśni. Od połowy lipca szpeciele przemieszczają się do pąków i w nich zimują. W sezonie wegetacji rozwija się kilka pokoleń pilśniowca winoroślowego.	Zaatakowane przez szkodnika części rośliny mogą ulec całkowitemu zniszczeniu.
Obrząk <i>Phylloceptes vitis</i> Wyroślec winoroślowy <i>Epitrimerus vitis</i>	Na uszkodzonych przez szpeciele liściach widoczne są bezbarwne plamy. Blaszka liściowa jest mała i silnie zdeformowana, natomiast latorośle są cienkie, z niewyrównanymi pod względem długości międzywęzłami.	Oslabienie wzrostu i plonowania roślin. Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
Opuchlak truskawkowiec <i>Otiorhynchus sulcatus</i> Opuchlak lucernowiec <i>O. ligustici</i> Opuchlak rudonóg <i>O. ovatus</i>	Wczesną wiosną chrząszcze wyjadają pąki winorośli, a później na brzegach liści wygryzają charakterystyczne zakola. W maju, czerwcu chrząszcze ‘obrączkują’ młode pędy u nasady, jednoroczne pędy mogą zamierać. Larwy ogryzają z korzeni korę, niszczą	Ograniczanie asymilacji liści, ‘obrączkowanie’ młodych pędów oraz zniszczenie korzeni, osłabienie i zamieranie krzewów.

	drobne korzenie, mogą być przyczyną zamierania młodych krzewów.	
Osiewnik rolowiec <i>Agriotes lineatus</i> i inne sprężykowate	Drutowce - larwy osiewników mogą powodować zamieranie roślin, szczególnie w pierwszym roku po założeniu plantacji. Po wykopaniu uszkodzonej rośliny widoczne są larwy – drutowce drążące kanały w korzeniach lub wgryzające się do nich.	Oslabianie, a nawet zamieranie młodych roślin.
Chrabąszcz majowy <i>Melolontha melolontha</i>	Pędraki mogą powodować zamieranie roślin, szczególnie, w pierwszym roku po założeniu plantacji poprzez podgryzanie szyjki korzeniowej. W glebie przy uszkodzonej roślinie można znaleźć pędraka. Pędrak może wędrować wzdłuż rzędu i niszczyć kolejne rośliny.	Oslabianie, a nawet zamieranie młodych roślin. Największe szkody wyrządzają na plantacjach w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.
Ogrodnica niszczylistka (<i>Phyllopertha horticola</i>) Guniak czerwcyk <i>Risotrogus solstitialis</i>	Chrząszcze żerując na liściach szkieletują je, pozostawiając nieregularne dziury. Larwy mogą żerować na korzeniach roślin niszcząc je, rośliny stopniowo więdną. Larwy częściej żerują na korzeniach traw.	Sporadycznie chrząszcze uszkadzają liście, a pędraki powodują osłabianie roślin.
Skoczek winoroślowy (<i>Empoasca vitis</i>)	Na uszkodzonych liściach widoczne są nekrozy. Nerwy liścia stają się suche, a blaszka liściowa brązowieje. Przy dużej liczebności szkodnika może dochodzić do przedwczesnego opadania liści.	Hamowanie wzrostu i owocowania roślin.
Muszka plamoskrzydła (<i>Drosophila suzukii</i>)	Na owocach widoczne zapadanie się skórki wokół miejsca żerowania larw. Zranienia skórki powstające podczas składania jaj, mogą być wtórnie zaatakowane przez grzyby patogeniczne (np. z rodzaju <i>Botrytis</i>) lub inne owady żywiące się sokiem lub mięszem, powodując dalsze gnicie owocu. Ponadto larwy i muchówki <i>D. suzukii</i> mogą przenosić drożdże i bakterie przyspieszające gnicie owoców.	Owoce uszkodzone przez <i>D. suzukii</i> tracą wartość konsumpcyjną i handlową. Według danych z literatury odmiany o ciemnych owocach uszkadzane są w większym stopniu, niż te o jasnych owocach.
Zwójka kwasigroneczka <i>Eupoecilia ambiguella</i> Zwójka krzyżoweczka <i>Lobesia botrana</i>	Gąsienice oplatają pajęczyną kwiatostany i wyżerają kwiaty. Gąsienice pokolenia letniego wgryzają się w niedojrzałe jeszcze jagody, a następnie przechodzą do kryjówek na korze, gdzie się przepoczwarzają.	Mogą wyżerać kwiaty i niszczyć owoce wgryzając się w nie, co ma wpływ na jakość i wielkość plonu. Mogą również przenosić zarodniki różnych patoge-

		nów.
Mszyce Aphididae	Mszyce żerują zwykle na młodych latoroślach, w części wierzchołkowej lub na liściach. Wywołują deformacje najmłodszych liści, ogładzają rośliny, hamują kwitnienie oraz osłabiają owocowanie. Mszycom towarzyszą mrówki, żywiące się ich słodkimi odchodami.	Hamowanie wzrostu i owocowania roślin. Mszyce mogą być przenoszone z sadzonkami.
Filoksera winiec <i>Daktulosphaira vitifoliae</i>	Wskutek żerowania form liściowych na dolnej liści, na górnej stronie blaszki liściowej tworzą się okrągłe galasy, początkowo zielone, później przebarwiają się na czerwono. Na korzeniach w miejscu żerowania szkodnika tworzą się galasy, które utrudniają przewodzenie wody i składników pokarmowych do nadziemnych części roślin. Uszkodzone korzenie gniją.	Hamowanie wzrostu pędów, stopniowe zamieranie krzewów.

Tabela 15. Znaczenie gospodarcze i metody ograniczania szkodników na winorośli

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie go- spodarcze
	Agrotechniczna/ Biologiczna/ Niechemiczna	Chemiczna*	
Przed założeniem plantacji			
Osiewnik rolo- wiec <i>Agriotes lineatus</i> i inne drutowce	•Wybierać pole wolne od dru- towców, unikać nieużytków, pól zachwaszczonych, zaperzo- nych, na których żyją drutowce.	Brak możliwości che- micznego zwalczania, zarówno przed założe- niem plantacji jak i w trakcie jej trwania. Obec- nie dostępne są pułapki do odłowu chrząszczy co umożliwia określenie przebiegu lotu i ewentu- alne zwalczanie chrząsz- czy żerujących na liściach	Lokalnie może być duże.
Pędraki chra- bąszczy: majo- wego, kaszta- nowca <i>Melolontha melo- lontha i Melolon- tha hippocastani</i>	•Bardzo ważny jest wybór pola wolnego od pędraków. Unika- nie pól w pobliżu lasów, za- drzewień, na których mogą żyć pędraki i żerować chrabąszcze. •Mechaniczne zwalczanie pędra- ków: kilkakrotna uprawa gleby przy użyciu ostrych narzędzi	Mechaniczne zwalczanie przed założeniem planta- cji, biologiczne – nicianie entomopatogeniczne	Lokalnie duże lub bardzo du- że.

	(np. glebogryzarki). •Uprawa gryki – zawiera taniny, które hamują rozwój pędraków. •Zwalczanie biologiczne – nicie- nie entomopatogeniczne.		
W trakcie prowadzenia plantacji			
Przędziorek chmielowiec <i>Tetranychus urticae</i>	•Sadzić rośliny kwalifikowane, wolne od przędziorka. •Można wprowadzać drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie wolno stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy. •Można stosować dozwolone substancje naturalne jako środki wspomagające (przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia oraz w okresie wzrostu zawiązków owoców).	Zabieg przed kwitnieniem, po kwitnieniu aż do zbioru owoców z zachowaniem karencji (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści).	Duże, lokalnie bardzo duże.
Pilśniowiec winoroślowy <i>Eriophyes vitis</i> Obrząk <i>Phylloceptes vitis</i> Wyroślec winoroślowy <i>Epirimerus vitis</i>	•Sadzić rośliny kwalifikowane, wolne od szpecielei. •Można wprowadzać drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie wolno stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy.	Obecnie brak preparatów zarejestrowanych do zwalczania szkodnika. Akarycydy stosowane do zwalczania przędziorka chmielowca ograniczają liczebność szpecielei.	Lokalnie duże.
Opuchlak truskawkowiec <i>Otiorhynchus sulcatus</i> Opuchlak lucernowiec <i>O. ligustici</i> Opuchlak rudonóg <i>O. ovatus</i>	•Unikać zakładania plantacji obok lub po starych, zasiedlonych przez opuchlaki uprawach np. truskawka, koniczyna, lucerna z których chrząszcze przewędrują na nowe nasadzenia. •Biologiczne zwalczanie przy użyciu nicieni entomopatogenicznych, preparat zawierający nicienie, stosować zgodnie z etykietą – instrukcją (wiosną lub w lecie).	Chrząszcze zwalczać w okresie ich żerowania na roślinach dozwolonymi środkami o działaniu kontaktowym.	Lokalnie duże szkody, szczególnie na starszych plantacjach.

Ogrodnica niszczylistka (<i>Phyllopertha horticola</i>) Guniak czerwcyk <i>Risottrogus solstitialis</i>		Zabieg wykonać w przypadku licznego pojawienia się chrząszczy na roślinach dozwolonym środkiem o działaniu kontaktowym.	Lokalnie małe lub średnie.
Skoczek winoroślowy (<i>Empoasca vitis</i>)	• Stosowanie żółtych pułapek lepowych do monitorowania liczebności szkodnika	Obecnie brak preparatów zarejestrowanych do zwalczania szkodnika. Insektycydy zarejestrowane do zwalczania zwówek ograniczają liczebność skoczka.	Lokalnie średnie.
Muszka plamoskrzydła (<i>Drosophila suzukii</i>)	• Stosowanie pułapek do monitorowania pojawu i liczebności szkodnika	Zwalczanie musi być ukierunkowane na zniszczenie owadów dorosłych, by nie dopuścić do złożenia jaj w dojrzewające owoce. Na plantacjach zaatakowanych przez szkodnika zaleca się wykonać zabiegi także po zbiorze owoców (zabezpieczenie resztek owoców).	W przypadku wystąpienia – bardzo duże.
Zwójka kwasigroneczka <i>Eupoecilia ambiguella</i> Zwójka krzyżoweczka <i>Lobesia botrana</i>	• Stosowanie pułapek świetlnych do wylapywania motyli. • Stosowanie pułapek z feromonem do monitorowania pojawu.	Zabieg wykonać w okresie lotu motyli, składania jaj, wylęgania się i początkowego okresu żerowania gąsienic na liściach, zanim zwiną się liście.	Lokalnie średnie.
Mszyce Aphididae	• Plantacje zakładać z kwalifikowanych sadzonek, wolnych od mszyc. • Stosować tylko selektywne środki, bezpieczne dla fauny pożytecznej (np. biedronki, złotooki), która ogranicza liczebność mszyc.	Zwalczanie wykonać w przypadku licznego pojawienia się kolonii mszyc.	Lokalnie średnie.
Filoksera winiec <i>Daktulosa</i>	• Plantacje zakładać z kwalifikowanych sadzonek, wolnych od szkodnika.	Obecnie brak preparatów zarejestrowanych do zwalczania szkodnika.	W przypadku wystąpienia – bardzo duże.

<i>sphaira vitifoliae</i>	•Uprawiać krzewy szczepione na filokseroodpornych podkładkach		
---------------------------	---	--	--

*** do ochrony winorośli stosować tylko środki dozwolone, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej**

5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Dla winorośli nie ma opracowanych progów zagrożenia.

Próg zagrożenia to taka liczebność populacji, przy której zaleca się wykonać zabieg, aby nie dopuścić do sytuacji kiedy strata wartości plonu będzie większa od całkowitych kosztów zabiegu.

Należy podkreślić, że progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników a wśród nich: odmianę (termin zbioru), fazę fenologiczną rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cenę owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego, powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania szkodników i fauny pożytecznej. Dla oceny zagrożenia winorośli przez szkodniki, potrzebna jest umiejętność prawidłowego ich rozpoznawania oraz określenia liczebności populacji. Znajomość biologii szkodników, ułatwia wybór właściwego terminu prowadzenia monitoringu ich występowania na plantacji.

Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin:

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Do ochrony roślin stosować tylko selektywne środki dozwolone na daną roślinę.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka, i ściśle przestrzeganie informacji w niej zawartych.
4. Zabiegi zwalczające szkodniki lub choroby wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie lub bardzo słabym wietrze, aby zapobiec znoszeniu cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalczą się najczęściej przy temperaturze 15 - 25°C, gdyż przy niższej są one mało aktywne, a działanie środków owadobójczych jest słabsze. Z kolei przy wyższej temperaturze może

dojść do poparzenia rośliny, a ponadto jest szybsze parowanie cieczy i tym samym może być niższa skuteczność zabiegu. Na niektórych etykietach podany jest zakres temperatur, najbardziej korzystnych do przeprowadzenia zabiegu.

5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, nawet zbliżoną do progu zagrożenia, a jednocześnie obecne są liczne owady pożyteczne, należy poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Stosować tylko środki bezpieczne dla owadów zapylających oraz innych gatunków pożytecznych
7. Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które później przenoszą się na rośliny uprawne.

5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczbójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa zdarza się wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zanieiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczoła, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających. Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,

8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz zamieszczony jest w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych, w celu zasilenia populacji występujących naturalnie,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*). Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorosłe samice mają ciało kremowożółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze. Obecnie z powodzeniem podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca w opaskach filcowych na plantacje winorośli. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

5.5. Ochrona przed ptakami

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

Ptaki, przede wszystkim szpaki i kwiczoły, mogą powodować duże straty lokalnie i w suche lata. Preferują one jagody małe, w pełni dojrzałe i o ciemno zabarwionej skórce. Najskuteczniejsze metody to okrywanie krzewów siatką oraz okresowe patrole sokolnika z ptakami drapieżnymi. Ze względu na koszty, siatką okrywane są głównie wybrane, najbardziej wartościowe kwatery, z których owoce przeznaczone są do wyrobu wina z tzw. późnego zbioru. Siatka może być rozkładana na konstrukcji podporowej, ale powinna ona mieć wtedy odpowiednią wysokość, a na szczycie słupków umieszczane są plastikowe kołpaki, które ograniczają uszkodzenia siatki. Inne, częściowo skuteczne metody to płoszenie przy użyciu: urządzeń hukowych, najczęściej działek na propan-butan; biosonicznej aparatury odstraszającej, emitującej odgłosy ptaków drapieżnych i tzw. krzyk trwogi oraz różnego rodzaju zawieszek odstraszających, takich jak balony, płachty, taśmy i makiety (modele) ptaków drapieżnych. Rozmiar strat ogranicza także wczesny zbiór owoców, bezpośrednio po osiągnięciu dojrzałości technologicznej.

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Dr Grzegorz Doruchowski

Z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych wynikają określone wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin. Podstawowe to ograniczenie ich stosowania do niezbędnego minimum oraz ich ukierunkowanie na osiągnięcie zamierzonego celu, przy minimalnych skutkach ubocznych. W tym celu konieczne jest przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych** oraz zapewnienie możliwie największej precyzji nanoszenia substancji czynnych na opryskiwane obiekty. Precyzję tę można uzyskać poprzez:

- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne **kalibrowanie opryskiwacza**, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, skąd płynie konieczność **ograniczania strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowania **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem

środków ochrony roślin należy postępować z nimi w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napelniania opryskiwacza, mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierającą substancję czynną tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6 - 20°C (maks. 25°C; przy zwalczaniu szkodników minimalna temperatura wynosi 12 - 15°C)
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (min 40%)
- prędkość wiatru: 0,5 - 3 m/s (max 4 m/s)

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Opryskiwanie przestrzennych upraw odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. W winnicach najbardziej przydatne okazują się opryskiwacze z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP), wyposażone w wentylatory promieniowe, z których powietrze jest rozprawdane przy użyciu 4 - 6 par elastycznych przewodów pneumatycznych. Na ich zakończeniu znajdują się wyloty powietrza w formie dyfuzorów z rozpylaczami. Niezależnie kierowane dyfuzory pozwalają na precyzyjne dopasowanie rozkładu i kierunku strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych roślin. Ze względu na możliwość niemal dowolnego kierowania i usytuowania dyfuzorów istnieje możliwość regulacji sposobu i zakresu działania strumienia powietrza w szerokim zakresie, a w szczególności ograniczania go tam gdzie jest to konieczne, np. w przypadku niskich roślin lub wczesnych, bezlistnych faz rozwoju. Daje to ogromne możliwości ograniczania strat środków ochrony roślin.

Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie opryskiwaczy deflektorowych, z nisko usytuowanymi deflektorami, które kierują strumień powietrza na boki i ograniczają jego wpływ ku górze.

Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. W okresie bezlistnym oraz podczas kwitnienia odzyskują one ok. 20 - 30% cieczy

użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 10 - 15%. Dzięki trzykrotnie mniejszemu znoszeniu środków ochrony roślin do środowiska, w porównaniu z tradycyjną techniką opryskiwania, opryskiwacze tunelowe są najbardziej przyjazną dla środowiska metodą ochrony upraw.

Standardowe opryskiwacze sadownicze, konstruowane z myślą o ochronie drzew, w niewielkim stopniu nadają się do ochrony winnic, gdyż mają zbyt wysoko położone wentylatory, co powoduje nierównomierny rozkład cieczy w roślinach winorośli oraz duże straty środków ochrony roślin w wyniku znoszenia. Wiąże się to z koniecznością stosowania wysokich dawek cieczy.

Technika zwalczania chwastów

Zwalczanie chwastów przeprowadza się przy użyciu rozpylaczy grubokroplistych. W przypadku dużego udziału chwastów jednoliściennych dopuszczalne jest zastosowanie także rozpylaczy średnikroplistych. Zabiegi dogłębowe wykonuje się z zastosowaniem rozpylaczy wytwarzających bardzo grube krople.

Przed założeniem winnicy zastosowanie ma opryskiwacz polowy, umożliwiający opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110° - 120°), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni.

W istniejących winnicach, z zadarnionymi międzyrzędziami, chwasty zwalcza się w wąskich pasach pod krzewami przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych w rozpylacze asymetryczne na każdym z końców belki.

Chwasty występujące placowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z lancą wyposażoną w osłonę.

Badanie sprawności technicznej opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie opryskiwacza należy przeprowadzać 5 lat po dacie jego nabycia, a następne w okresach nie krótszych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

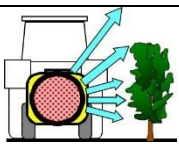
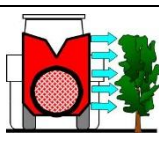
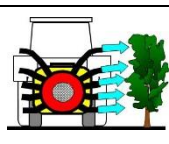
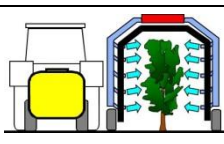
Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin na roślinach. Zbyt wysoka dawka powoduje ociekanie cieczy, co zmniejsza masę substancji czynnej pestycydu i w konsekwen-

cji może prowadzić do pogorszenia skuteczności zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów. Niższe dawki (nawet o 30 - 40%), zaleca się, gdy zabiegi wykonywane są przy użyciu precyzyjnych opryskiwaczy, wyposażonych w deflektory lub z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP) (tabela 16). Za taką możliwością przemawia większa precyzja emisji cieczy, która jest kierowana tylko na opryskiwane rośliny.

Podczas zwalczania chwastów należy stosować dawki cieczy z zakresu 100 - 300 l/ha, przy czym wyższe dawki z polecanego zakresu - podczas zabiegów doglebowych albo na wyrosnięte chwasty.

Tabela 16. Dawki cieczy stosowane w winnicach przy użyciu różnych typów opryskiwaczy

	Standardowy	Deflektorowy	USP	Tunelowy
Opryskiwacz				
Dawka cieczy, l/ha	600 ÷ 900*	500 ÷ 600**	400 ÷ 500	250 ÷ 400**

Uwagi: (*) – wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy

(**) – możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

- **rozpylacze:** typ, rozmiar, rozstawa lub liczba na szerokości działania opryskiwacza
- **ciśnienie cieczy**
- **wydatek rozpylaczy,**
- **prędkość robocza**
- **wydajność strumienia powietrza**

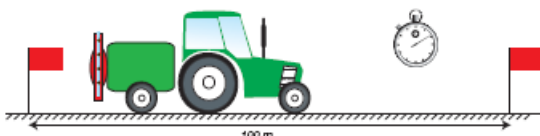
W tabeli 17 przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 18 opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie winnic, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°, które pracują najefektywniej w zakresie 5 - 15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone utrudniając przeprowadzenie skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, wirowe lub płaskostrumieniowe o kącie rozpylania 80° lub 90°. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku i możliwie najniższe ciśnienie cieczy.

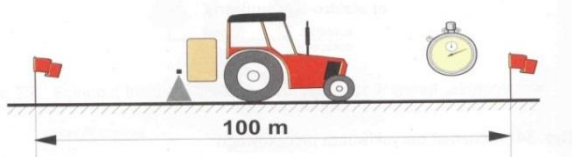
Rozpylacze płaskostrumieniowe standardowe i asymetryczne znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności zabiegów. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów podczas wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5 - 5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3 - 8 bar.

Tabela 17. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona winnic

Lp.	Procedura kalibracji																																								
1	Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: wielkości winorośli fazy rozwojowej roślin																																								
2	Określ liczbę włączonych rozpylaczy (wyłącz rozpylacze kierujące ciecz ponad rzędami winorośli)																																								
3	Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m 																																								
4	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli: Prędkość (km/h) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (s)}}$ <table><tr><td>Czas (s/100m)</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td></tr><tr><td>Prędkość (km/h)</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td></tr></table>	Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80																						
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4																						

5	<i>Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:</i> Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy}}$
6	<i>Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:</i> z tabeli wydatków producenta rozpylaczy - lub metodą kolejnych przybliżeń
7	<i>Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy:</i> uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, - porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5, - w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku.

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

Lp.	Procedura kalibracji																																								
1	Z zakresu 100-300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów																																								
2	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)																																								
3	Określ liczbę pracujących rozpylaczy																																								
4	Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m 																																								
5	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli: Prędkość (km/h) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (s)}}$ <table><tr><td>Czas (s/100m)</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td></tr><tr><td>Prędkość (km/h)</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td></tr></table>	Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80																						
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4																						
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru: Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Szerokość pasa (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas}}$																																								
7	Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: z tabeli wydatków producenta rozpylaczy - lub metodą kolejnych przybliżeń																																								

8	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy: uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, zmierz wydatek wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, - porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 6, - w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku.
---	---

Tabela 19. Tabele wydatków rozpylaczy sadowniczych

ALBUZ ATR 80	Wydatek cieczy [l/min] przy ciśnieniu [bar]:															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Biały	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52
Lila	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	0,70
Brazowy	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,89	0,91	0,93
Żółty	0,73	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	1,33	1,37	1,40	1,44
Pomarańczowy	0,99	1,08	1,17	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89	1,94
Czerwony	1,38	1,51	1,62	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67
Szary	1,50	1,63	1,76	1,87	1,98	2,08	2,17	2,26	2,35	2,43	2,51	2,59	2,67	2,74	2,81	2,88
Zielony	1,78	1,94	2,09	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,42
Czarny	2,00	2,18	2,35	2,50	2,64	2,78	2,90	3,03	3,14	3,26	3,36	3,47	3,57	3,67	3,76	3,85
Niebieski	2,45	2,67	2,87	3,06	3,24	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12	4,25	4,37	4,49	4,61	4,72
ALBUZ TVI 80																
Zielony 80-015	0,77	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,34	1,39	1,43	1,47	1,51	1,55
Żółty 80-02	1,03	1,13	1,22	1,31	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
Lila 80-025	1,29	1,41	1,53	1,63	1,73	1,83	1,91	2,00	2,08	2,16	2,24	2,31	2,38	2,45	2,52	2,58
Niebieski 80-03	1,55	1,70	1,83	1,96	2,08	2,19	2,30	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86	2,94	3,02	3,10
LECHLER TR 80, ITR 80, ID 90																
TR 80-005	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	0,51
TR 80-0067	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
TR 80-01, ITR 80-01 ID 90-01	0,51	0,55	0,60	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,96	0,99	1,01
TR 80-015, ITR 80-015 ID 90-015	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52
TR 80-02, ITR 80-02 ID 90-02	1,01	1,11	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,91	1,96	2,01
ID 90-025	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56
TR 80-03 ID 90-03	1,52	1,64	1,79	1,91	2,03	2,14	2,24	2,34	2,44	2,53	2,62	2,70	2,79	2,87	2,94	3,02
TR 80-04 ID 90-04	2,02	2,21	2,37	2,53	2,68	2,83	2,97	3,10	3,23	3,35	3,47	3,58	3,69	3,80	3,90	4,00
TR 80-05 ID 90-05	2,50	2,74	2,96	3,17	3,36	3,54	3,71	3,88	4,04	4,19	4,34	4,48	4,62	4,75	4,88	5,01
ID 90-06	3,01	3,28	3,54	3,79	4,02	4,24	4,44	4,64	4,83	5,01	5,19	5,36	5,52	5,68	4,84	5,99
TeeJet-ConeJet TXA, TXB																
TXA800050VK TXB800050VK	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
TXA800067VK TXB800067VK	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,61	0,62
TXA8001VK TXB8001VK	0,50	0,54	0,58	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,79	0,82	0,84	0,87	0,89	0,91	0,93
TXA800015VK TXB800015VK	0,75	0,82	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,43	1,46
TXA8002VK TXB8002VK	1,01	1,10	1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,70	1,75	1,81	1,86	1,90	1,95
TXA8003VK TXB8003VK	1,53	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,03
TXA8004VK TXB8004VK	2,03	2,23	4,40	2,57	2,72	2,87	3,01	3,14	3,27	3,39	3,51	3,62	3,73	3,84	3,94	4,04

Tabela 20. Wydatki rozpylaczy płaskostrumieniowych do zwalczania chwastów (standard ISO)

Ciśnienie [bar]	Wydatek rozpylaczy [l/min]								
	01	015	02	025	03	04	05	06	08
1,0	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,91	1,14	1,37	1,82
1,5	0,28	0,42	0,56	0,70	0,83	1,12	1,39	1,68	2,23
2,0	0,32	0,48	0,65	0,81	0,96	1,29	1,61	1,94	2,58
2,5	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,44	1,80	2,16	2,88
3,0	0,39	0,59	0,79	0,99	1,18	1,58	1,97	2,37	3,16
3,5	0,42	0,64	0,85	1,07	1,26	1,70	2,12	2,56	3,41
4,0	0,45	0,68	0,91	1,14	1,36	1,82	2,27	2,74	3,65
4,5	0,48	0,72	0,96	1,22	1,44	1,93	2,41	2,90	3,87
5,0	0,50	0,76	1,02	1,28	1,52	2,04	2,54	3,06	4,08
6,0	0,56	0,84	1,11	1,40	1,67	2,23	2,79	3,35	4,47

Wydajność wentylatora

W celu penetracji przestrzennych upraw jakimi są rośliny winorośli powietrze znajdujące się w rzędach roślin powinno być wymienione przez powietrze wytwarzane przez wentylator. Nadmierna prędkość opryskiwacza nie zapewnia odpowiedniej penetracji, a zbyt niska przyczynia się do strat powodowanych przedmuchiwaniem i znoszeniem cieczy użytkowej. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być w odpowiedniej relacji do prędkości roboczej i wielkości roślin. Powinna on być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniem były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopat wirnika, lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie winnic prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0 - 7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych, przestrzennie rozbudowanych roślinach (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy użyciu dolnego zakresu prędkości (4,0 - 5,0 km/godz). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę krzewu zanieczyszcza glebę i powietrze.

Ograniczanie znoszenia

Używane w winnicach techniki ograniczające znoszenie obejmują rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowych) oraz opryskiwacze z deflektorami, USP i tunelowe. Ponadto znaczną redukcję znoszenia można osiągnąć poprzez odpowiednią regulację strumienia powietrza, jak również przez obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej.

Strefy ochronne

Mimo stosowania środków ograniczających znoszenie cieczy użytkowej zjawiska tego nie da się zupełnie wyeliminować, co powoduje, że wciąż istnieje ryzyko zanieczyszczenia obiektów wrażliwych, w tym szczególnie wód powierzchniowych. Dlatego w określonej przepisami prawa strefie buforowej, będącej obszarem bezpośrednio przylegającym do obiektu wrażliwego, stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Jeżeli w sąsiedztwie opryskiwanej winnicy znajdują się obiekty wrażliwe to użytkownik środków ochrony roślin powinien zapoznać się obowiązującymi w jego przypadku strefami buforowymi dla tych obiektów oraz przestrzegać ich zachowania.

Środki ochrony osobistej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony osobistej, tzn: **odzież ochronną** z nienasiąkliwej tkaniny, **buty gumowe** z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, **rękawice gumowe** sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu, oraz **osłonę twarzy** z przeźroczystą szybą lub okulary chroniące oczy. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: **fartuch** gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, **półmaskę** z filtrem AP2, oraz **ochronę oczu** w formie gogli lub szczelnych okularów.

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Powinny one pozostawać w oznakowanych opakowaniach, pod zamknięciem, oraz w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych. Ich przechowywanie nie może stwarzać ryzyka przypadkowego spożycia przez ludzi lub zwierzęta, skażenia żywności lub pasz oraz przenikania do gleby, wód powierzchniowych i podziemnych oraz otwartych systemów kanalizacji.

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Napełnianie opryskiwacza, z czym wiąże się ryzyko przypadkowego rozproszenia lub rozlania stężonych środków ochrony roślin oraz czyszczenie sprzętu, w wyniku którego powstają

duże ilości skażonej wody należy przeprowadzać zgodnie z przepisami prawa, w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych i ujęć wody oraz w sposób ograniczający ryzyko skażenia gleby i wody. Do tego celu najlepiej nadają się stanowiska o nieprzepuszczalnym podłożu (np. płyta betonowa, basen zbiorczy z laminatu) z możliwością zbierania skażonej wody do osobnego zbiornika. Tak zbierane i gromadzone płynne pozostałości nie stwarzają ryzyka powstawania skażeń miejscowych i mogą być bezpiecznie zagospodarowane

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Resztki cieczy pozostające po zakończeniu zabiegu należy rozcieńczyć i wypryskać na traktowane uprzednio rośliny. Podobnie należy postępować ze skażoną wodą po opłukaniu zbiornika i instalacji cieczowej. Płynne pozostałości zbierane z miejsca napełniania i czyszczenia sprzętu można bezpiecznie zneutralizować wykorzystując stanowiska bioremediacyjne takie jak Biobed, Phytobac czy Vertibac.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomaganie decyzji w ochronie roślin sadowniczych, w tym winorośli, przed agrofagami w Instytucie Ogrodnictwa prowadzone są badania nad ich opracowaniem, z uwzględnieniem optymalnego sposobu i terminu zwalczania.

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie (aktualny z 2015 r.);
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

<http://www.bip.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/>
lub wyszukiwarki środków ochrony:

<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcjaroslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>. 87

Przydatne adresy stron internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.inhort.skierniewice.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1) właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwę uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin.

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr, porę dnia) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt po zabiegu. Mogą być one pomocne przy ocenie stopnia zasiedlenia rośliny przez szkodniki oraz nasilenia chorób i celowości wykonania kolejnych zabiegów.

Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

9. LITERATURA

- Agrios G.N. 2005. Plant Pathology. 4th ed. Academic Press, London, New York s. 280-283.
- Blasher M., Weltzien H.C. 1978. Die – Bedeutung von sporangienbidium assbreitung und –
Keinmug fur die epidemiology von Plasmopara viticola. Pflanzenkr Pflanzen Schutz, 85:
155-161.
- Delp C.J. 1954. Effect of temperature and humidity on the grape powdery mildew fungus.
Phytopathology 44: 618-26.
- Fardossi A. 2001. Aspekte der Rebernahrung in der Praxis, Be-
ratung und Forschung. Der Winzer 2001/6: 6–14.
- Hill G., Stellwaag-Kittler F., Huth G., Schlösser E. 1981. Resistance of grapes in different
developmental stages to *Botrytis cinerea*. Phytopathol. Z. 102: 328-338.
- Kennelly M.M., Gadoury D.M., Wilcox W.F., Magarey P.A. i Seem R.C. 2005. Seasonal de-
velopment of ontogenic resistance to downy mildew in grape berries and rachises. Phyto-
pathology 95: 1445-1452.
- Lisek J. 2013. Assessment of selected traits of 18 traditional wine *Vitis vinifera* cultivars in
Central Poland. Polish Journal of Agronomy, 14: 18-21.
- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnstwa.
Skierniewice, 129 s.
- Lisek J. 2011. Winorośl w uprawie przydomowej i towarowej. Wydanie II – poszerzone i
zaktualizowane. Hortpress, Warszawa, 216 s.
- Lott H., Pfaff F., Prior B. 2010. Taschenbuch der Rebsorten. 14 Auflage. Fachverlag Dr.
Fraund GmbH, Mainz, 385 p.
- Łabanowska B. H., Piotrowski W., Tartanus M. 2015. *Drosophila suzukii* – monitoring wy-
stępowania w Polsce w latach 2012-2014. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin
Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 114-117.
- Łabanowska B. H., Piotrowski W. 2015. *Drosophila suzukii* już w Polsce. Sad Nowoczesny,
5: 66-68.
- McClellan W.D., Hewitt W.B. 1973. Early Botrytis rot of grapes: Time of infection and laten-
cy of *Botrytis cinerea* Pers. in *Vitis vinifera* L. Phytopathology 63: 1151-1157.
- O l s z a k R.W., P ł u c i e n n i k Z. 1999. Zastosowanie feromonów w ochronie roślin sa-
downiczych. Instrukcja upowszechnieniowa, ISK, nr 254.
- Pearson R.C., Gadoury D.M. 1987. Cleistothecia, the source of primary inoculum for grape
powdery mildew in New York. Phytopathology 77: 1509-1514.

- Pearson, R.C., Goheen, A.C. 1998. Compendium of grape diseases. APS Press, St. Paul, MN
- Płuciennik Z., Olszak R.W. 2005. Zwójkówki w sadach. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, 1-53
- Pospíšilová D. 1981. Ampelografia ČSSR. Priroda. Bratislava, 347 p.
- Pospíšilová D., Sekera D., Ruman T. 2005. Ampelografia Slovenska. 1 vyd. Modra VSSVVM, 368 p.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie Potrzeb Nawożenia Roślin Sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Sall M.A. 1980. Epidemiology of grape powdery mildew: A model. *Phytopathology* 70: 338-342.
- Wilocquet W.L., Beruda F., Raoux L. i Clerjeau M. 1998. Effects of wind, relative humidity, leaf movement and colony age on dispersal of conidia of *Uncinula necator*, causal agent of grape powdery mildew. *Plant Pathology* 47: 234-242.
- Sekrecka M. 2013. Dobroczynne gruszożec. Owoce, warzywa, kwiaty 1: 27.
- Sekrecka M., 2014a. Możliwość wykorzystania niektórych organizmów pożytecznych w ochronie upraw sadowniczych. 57 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Centrum Kongresowe OSSA k./Białej Rawskiej, 11-12 lutego 2014: 146-148. ISBN 978-83-89800-53-4.
- Sekrecka M. 2014b. Organizmy pożyteczne a środki ochrony roślin. *Sad Nowoczesny*, 2: 24-25.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i Nawożenie Drzew Owocowych. Hortpress, Warszawa.
- Vanek G. 1978. Diagnostische Möglichkeiten von Rebernährungsstörungen. Symptomatik und chemische Blattanalysen – die Blattdiagnostik. *Weinwissenschaft* 33: 15–35.