ISBN 978-83-89867-74-2

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony słonecznika

dla producentów

Poznań 2012

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Dyrektor – Prof. dr hab. Danuta Sosnowska

ZAKŁAD UPOWSZECHNIANIA, SZKOLEŃ
I WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ
Kierownik – Dr Stefan Wolny

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
Dr Ewy Jajor i Prof. dr hab. Marka Mrówczyńskiego

Recenzent:
Prof. dr hab. Czesław Muśnicki[3]

Autorzy opracowania:
Dr Ewa Jajor[1] (choroby)
Dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka[1] (choroby)
Prof. dr hab. Marek Korbas[1] (choroby)
Prof. dr hab. Marek Mrówczyński[1] (szkodniki)
Inż. Adam Paradowski[1] (chwasty)
Mgr inż. Grzegorz Pruszyński[1] (szkodniki)
Inż. Henryk Wachowiak[1] (szkodniki)
Dr inż. Henryk Woś[2] (agrotechnika, zbiór)

[1] Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań
[2] Związek Twórców Odmian Roślin Uprawnych
[3] Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Korekta redakcyjna:
Mgr Danuta Wolna

Program Wieloletni 2011–2015
"Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska"
1.1. Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin

ISBN 978-83-89867-74-2

Nakład: 100 egz.
Opracowanie graficzne, skład oraz projekt okładki: Mgr inż. Dominik Krawczyk
Druk: TOTEM, ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław, www.totem.com.pl

SPIS TREŚCI

I. Wstęp 3

II. Ogólne zasady agrotechniki istotne w integrowanej ochronie roślin 4

1. Stanowisko i płodozmian 5
2. Przygotowanie gleby 6
3. Nawożenie zrównoważone 6
4. Dobór odmiany 6
5. Siew 7

III. Regulacja zachwaszczenia 8

1. Najważniejsze gatunki chwastów 8
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 12
3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 12
   3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 12
   3.2. Systemy wspomagania decyzji 12
   3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki 12
   3.4. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin 13

IV. Ograniczanie sprawców chorób 14

1. Najważniejsze choroby 14
2. Niechemiczne metody ochrony 22
3. Chemiczne metody ochrony 27
   3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 27
   3.2. Systemy wspomagania decyzji 27
   3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki 27
   3.4. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin 28

V. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 29

1. Najważniejsze gatunki szkodników 29
2. Niechemiczne metody ochrony 32
3. Chemiczne metody ochrony 33
   3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 33

3.2. Systemy wspomagania decyzji 33
3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki 33
3.4. Ochrona organizmów pożytecznych 34
3.5. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin 35

VI. Przygotowanie do zbioru, zbiór, transport i przechowywanie 36

VII. Fazy rozwojowe słonecznika 37

VIII. Zasady prowadzenia ewidencji stosowanych środków ochrony roślin 41

IX. Literatura uzupełniająca 42

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 roku Ustanawiająca Ramy Wspólnotowego Działania na Rzecz Zrównoważonego Stosowania Pestycydów.

Fiedorow Z., Gołębniak B., Weber Z. 2006. Ogólne Wiadomości z Fitopatologii. AR, Poznań, 212 ss.

Fiedorow Z., Gołębniak B., Weber Z. 2008. Choroby Roślin Rolniczych. AR, Poznań, 208 ss.

Galewicz J. 1979. Słonecznik oleisty ważnym surowcem dla przemysłu olejarskiego. Wojewódzki Ośrodek Postępu Rolniczego w Mokrzeszowie, Nadodrzańskie Zakłady Przemysłu Tłuszczowego w Brzegu. Mokrzeszów, 31 ss.

Häni F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M. 1998. Ochrona Roślin Rolniczych w Uprawie Integrowanej. PWRiL, Warszawa, 333 ss.

Hołubowicz-Kliza G. 2004. Uprawa słonecznika dla przemysłu tłuszczowego. IUNG, Puławy, 16 ss.

Horodyski A., Muśnicki Cz. 1985. Problemy związane z wprowadzeniem słonecznika oleistego do uprawy w Polsce w świetle wyników doświadczeń. Nowe Rolnictwo 11–12: 4–6.

Horodyski A., Musnicki Cz., Muśnicka B., Sikora M. 1990. Uprawa słonecznika oleistego. IHAR, Radzików, 15 ss.

Koszel T., Orzechowski J. 1977. Kompleksowa mechanizacja zbioru słonecznika. Wyd. IUNG, Puławy, 20 ss.

Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia, PWRiL, Warszawa, 639 ss.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Pruszyński G. 2006. Zagrożenie upraw małoobszarowych przez szkodniki i metody ich ochrony. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46 (1): 99–107.

Muśnicki Cz. 2003. Słonecznik zwyczajny. s. 473–486. W: "Szczegółowa uprawa roślin" (Z. Jasińska i A. Kotecki, red.). AR, Wrocław, 510 ss.

Nyvall R.F. 1989. Field Crop Diseases Handbook. Van Nostrand Reinhold, New York, 817 pp.

Pruszyński S., Wolny S. 2007. Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 90 ss.

Schober-Butin B., Garbe V., Bartels G. 1999. Farbatlas Krankheiten und Schadlinge an landwirt-schaftlichen Kulturpflanzen. Verlag Eugen Umler, Stuttgart, 240 ss.

Singh H.P., Batish D.R., Kohli K.R. (red.). 2005. Handbook of Sustainable Weed Management. Food Products Press, An Imprint of The Howorth Press, Inc. New York, London, Oxfors, 892 pp.

Toboła P. 2010. Słonecznik oleisty. s. 205–215. W: "Rośliny Oleiste, Uprawa i Zastosowanie (W. Budzyński i T. Zając, red.). PWRiL, Poznań, 300 ss.

Węgorek W. 1968. Nauka o Szkodnikach Roślin. Wyd. Uczel. WSR w Poznaniu: 110–111.

Wyszukiwarka i etykiety środków ochrony roślin (http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/).

Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/13. Cz. II. Rośliny Rolnicze. Inst. Ochr. Roślin – PIB. Poznań, 305 ss.

I. WSTĘP

Z początkiem 2014 roku w Unii Europejskiej wchodzi w życie obowiązek uprawy roślin, w tym słonecznika, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony. Niniejsze opracowanie ma służyć pomocą rolnikom i doradcom w ich wdrażaniu w produkcji słonecznika niezależnie od jego przeznaczenia. W integrowanej ochronie roślin, pierwszeństwo mają metody niechemiczne (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne, hodowlane i inne), a gdy okażą się one niewystarczające, wówczas będzie można zastosować metodę chemiczną. Procedura użycia pestycydu wymaga jednak spełnienia pewnych ściśle określonych warunków, jak np. oparcie decyzji o przeprowadzeniu zabiegu o analizę ekonomiczną przewidywanej, potencjalnej straty plonu na podstawie prawidłowej diagnostyki agrofaga i oceny progu jego szkodliwości; fachowego przygotowania osoby wykonującej zabieg chemiczny; urzędowego certyfikatu sprawności technicznej opryskiwacza; bezwzględnego przestrzegania etykiety środka ochrony roślin, w tym okresu karencji. W integrowanej ochronie roślin nie zakłada się całkowitej likwidacji populacji organizmu szkodliwego, lecz ograniczenie jego liczebności do takiej wielkości, aby nie powodowała strat gospodarczych i środowiskowych.

REALIZACJA INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA M. IN.:

- umiejętności rozpoznawania gatunków agrofagów oraz znajomości ich biologii i sposobu zachowania się w różnych warunkach pogodowych,
- znajomości wrogów naturalnych i antagonistów oraz ich biologii,
- wiedzy o wymaganiach i rozwoju chronionego gatunku rośliny uprawnej,
- dostępu do informacji o prognozowanych terminach pojawu organizmu szkodliwego oraz rzeczywistej oceny jego nasilenia i dalszego rozwoju,
- znajomości progów ekonomicznej szkodliwości organizmu szkodliwego oraz umiejętności ich wykorzystania w warunkach konkretnej uprawy,
- wiedzy o różnych metodach profilaktyki i zwalczania z umiejętnością ich integracji,
- dostępu do danych glebowych i meteorologicznych miejsca uprawy oraz oceny ich wpływu na rozwój populacji organizmu szkodliwego,
- zdolności przewidywania potencjalnych niekorzystnych skutków ubocznych podejmowanych zabiegów ochrony roślin dla człowieka i środowiska.

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN
(ang. Integrated Pest Management – IPM)

jest to sposób ochrony roślin uprawnych przed organizmami szkodliwymi (grzybami, bakteriami, wirusami i innymi czynnikami chorobotwórczymi; owadami; roztoczami; nicieniami; chwastami lub zwierzętami kręgowymi), polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod profilaktyki i ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w celu zminimalizowania potencjalnego zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Celem Integrowanej Ochrony Roślin jest utrzymanie populacji agrofagów poniżej progów szkodliwości oraz zabezpieczenia efektu ekonomicznego produkcji.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie
www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
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.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych

II. OGÓLNE ZASADY AGROTECHNIKI ISTOTNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

Biologia słonecznika

Słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus* L.) jest rośliną jednoroczną i należy do rodziny astrowatych. Słonecznik oleisty jest jedną z uprawnych form słonecznika zwyczajnego, obcopylną, który zapylany jest głównie przez pszczoły oraz trzmiele. Cała roślina słonecznika jest omszona. Kwiatostanem jest koszyczek wielokwiatowy, którego średnica może wynosić około 20 cm. Słonecznik ma 2 rodzaje kwiatów: brzeżne, języczkowe, bardziej żółto-pomarańczowe oraz kwiaty rurkowe, które są obupłciowe, z których powstają jednonasienne owoce – niełupki. Kolor niełupki może być bardzo różny od białego, czarnego aż do fioletowego lub pasiasty, czarno-biały. W praktyce niełupki słonecznika nazywane są nasionami. Fazy rozwojowe słonecznika zostały szczegółowo opisane w rozdziale VII.

Korzyści z uprawy

Słonecznik uprawia się jako roślinę oleistą, pastewną, jadalną lub ozdobną. Olej słonecznikowy jest cenionym olejem kuchennym, służy także do produkcji margaryn i kosmetyków oraz biodiesla. Śruta słonecznikowa zawiera znaczne ilości białka, dlatego stanowi wartościową paszę dla niektórych gatunków zwierząt. Słonecznik był znany w Polsce od dawna, jako roślina pastewna uprawiana na zielonkę lub kiszonkę. Słonecznik pastewny można siać w mieszankach lub jako poplon. Jego uprawa nie wymaga tak specyficznych warunków klimatyczno-glebowych jak słonecznika oleistego. Jako roślina oleista nie jest uprawiany na szeroką skalę należy, więc do upraw o małym znaczeniu gospodarczym. Jedyną rośliną oleistą uprawianą u nas na szeroką skalę jest rzepak ozimy. Istnieje jednak potrzeba uprawy obok rzepaku ozimego także jarej rośliny oleistej, możliwie nie należącej do rodziny krzyżowych np. słonecznika.

Uprawa słonecznika wymaga spełnienia określonych wymagań, które mogą mieć wpływ na opłacalność uprawy. Są to: dobór odmian, uprawa dużych plantacji, unikanie lokalizacji upraw przy siedliskach dzikiego ptactwa oraz dostęp do specjalistycznego sprzętu do siewu, uprawy i zbioru.

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI STOSOWANYCH 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: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin.

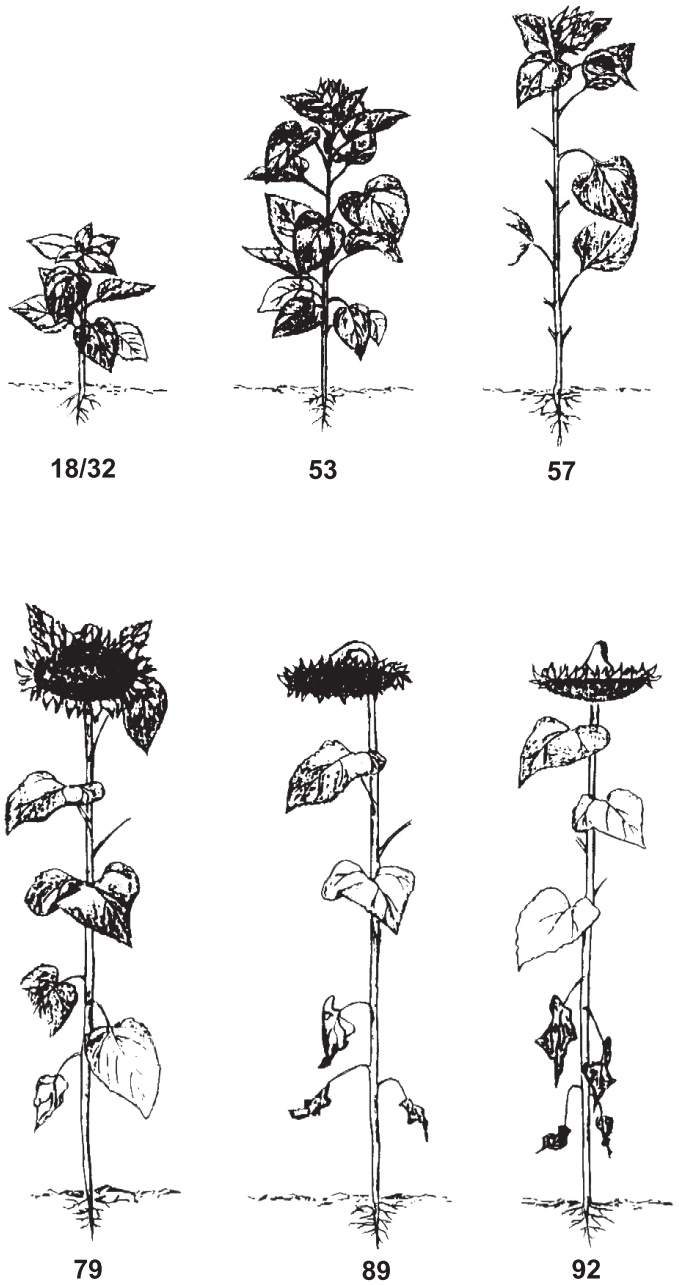
PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ZABIEGÓW OCHRONY ROŚLIN

L.p.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie [ha]	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu	Uwagi		
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha]; [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
1.												
2.												
3.												

Ewidencję stosowania pestycydów można uzupełnić informacjami o warunkach pogodowych podczas zabiegu, fazie rozwojowej uprawianej rośliny w czasie zabiegu, a przede wszystkim o skuteczności przeprowadzonego zabiegu zwalczania danego agrofaga. Nie są to wprawdzie informacje wymagane w ustawie, ale mogą one być bardzo przydatne w planowaniu następnych zabiegów ochronnych oraz w razie konieczności odtworzenia historii uprawy.

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

Słonecznik



UPRAWA SŁONECZNIKA PRZYNOSI NASTĘPUJĄCE KORZYŚCI:

- zmniejszenie ryzyka niedoboru surowca dla przemysłu tłuszczowego w latach, gdy wskutek ostrej zimy znaczna część rzepaku wymarza,
- rozszerzenie asortymentu olejów roślinnych produkcji krajowej, olej słonecznikowy zawiera ponad 60% kwasu linolowego, który jest jednym z trzech niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, podczas gdy olej rzepakowy, będący podstawowym surowcem przemysłu tłuszczowego w Polsce zawiera 15–20% kwasu linolowego,
- śruta słonecznikowa jest wartościową paszą treściwą przydatną zwłaszcza w żywieniu krów mlecznych,
- słonecznik ma małe potrzeby nawozowe w stosunku do azotu,
- słonecznik dobrze rozwija się również na słabszych glebach, gdzie występują okresowe braki wilgoci,
- słonecznik nie jest atakowany przez tak wiele chorób i szkodników, jak inne rośliny oleiste.

1. Stanowisko i płodozmian

Słonecznik jest rośliną klimatu kontynentalnego, przystosowuje się stosunkowo łatwo do innych warunków klimatycznych. Zaletą jest wytrzymałość bez widocznych uszkodzeń na przymrozki do –4°C i odporność na okresowe susze podczas wegetacji. Przymrozki, nawet przedłużające się chłody wiosenne, mogą wywołać jednak zaburzenia w rozwoju roślin, objawiające się zahamowaniem wzrostu, żółknięciem i zamieraniem lub zniekształceniem pąków kwiatowych.

Dobremu zapyleniu kwiatów i wykształceniu nasion sprzyja słoneczna oraz sucha pogoda w czasie kwitnienia i dojrzewania.

Opady w okresie kwitnienia sprzyjają rozwojowi sprawców chorób i powodują złe zawiązywanie nasion. Niekorzystny przebieg pogody słonecznik łatwiej przezwycięża rosnąc w dobrych warunkach siedliskowych. Dobór odpowiedniej gleby i rejonu uprawy oraz prawidłowe przygotowanie pola pod zasiew, nawożenie i regulacja zachwaszczenia decyduje, zatem o powodzeniu uprawy słonecznika na nasiona.

Słonecznik oleisty udaje się szczególnie dobrze na czarnoziemach i czarnych ziemiach. Może być uprawiany również na glebach brunatnych oraz na piaskach mocno i średnio gliniastych zalegających na glinie. Pod uprawę słonecznika na nasiona nadają się gleby żyzne i zasobne w składniki pokarmowe w klasach bonitacyjnych nie słabszych niż IVa. Najbardziej odpowiedni jest dla słonecznika odczyn obojętny, o pH 6,6–7,2.

Nie nadają się pod jego uprawę gleby zakwaszone, podmokłe, suche piaski, ciężkie gliny i iły oraz inne gleby zlewne i łatwo zaskorupiające się.

Słonecznik można uprawiać po okopowych, strączkowych, motylkowatych z trawami oraz po zbożach.

Stosowanie obornika bezpośrednio pod słonecznik opóźnia jego dojrzewanie. Słonecznik pozostawia po sobie dużą masę resztek pożniwnych w postaci korzeni, łodyg, liści oraz koszyczków, które rozdrabnia się broną talerzową przed orką pod roślinę następczą.

2. Przygotowanie gleby

Gleba pod uprawę słonecznika musi być przygotowana starannie, ze względu na punktowy wysiew nasion.

Po wszystkich przedplonach orka siewna powinna być wykonana przed zimą na głębokość 22–25 cm. Na wiosnę pole włókuje się, bronuje lub przeprowadza się niezbyt głęboką uprawkę agregatem. Gdy chwasty zaczynają wschodzić, niszczy się je bronami lub agregatem uprawowym. Przed siewem niezbędne jest głębsze spulchnienie roli, ponieważ nasiona słonecznika umieszcza się w glebie głębiej niż ziarno zbóż tzn. na głębokość do około 7 cm. W tym celu używa się agregatów uprawowych.

3. Nawożenie zrównoważone

Słonecznik pobiera z gleby bardzo duże ilości potasu, zatem na glebach ubogich w ten składnik może być wskazana dawka potasu w wysokości 240 kg/ha. Przy niedoborze potasu łodygi słonecznika są mniej sztywne, co może powodować ich łamanie się w czasie dojrzewania koszyczków oraz znaczne straty podczas zbioru kombajnem. Słonecznik pobiera znacznie mniej fosforu, lecz składnik ten jest niezbędny dla dobrego wykształcenia nasion.
Azot stosuje się w umiarkowanych dawkach, gdyż zbyt wysokie nawożenie azotowe zwiększa ryzyko łamania się łodyg, opóźnia dojrzewanie oraz powoduje zmniejszenie odporności na porażenie przez sprawców chorób.

Nawożenie słonecznika na 1 ha:
N – 60–80 kg/ha – w formie saletry amonowej w dniu wysiewu słonecznika;
P_2O_5 – 60–90 kg/ha – przed orka zimową;
K_2O – 120–180 kg/ha – przed orką siewną.

Jeśli nie zastosowano nawożenia fosforowego pod orkę zimową, to należy je zastosować przed siewem słonecznika.

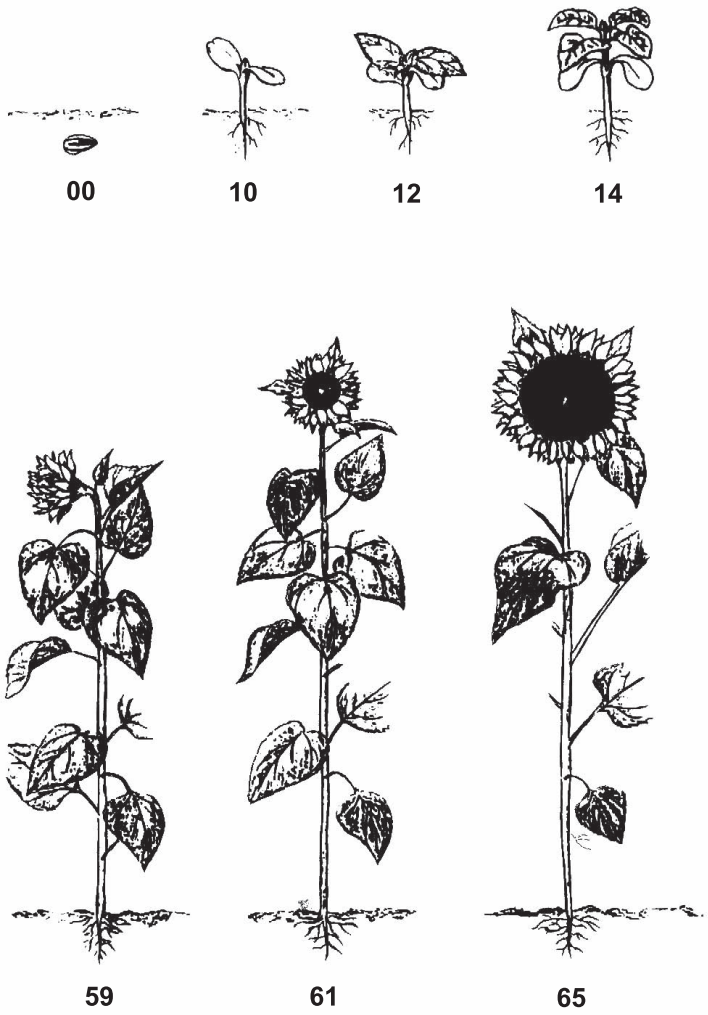
4. Dobór odmiany

Obecnie w Krajowym Rejestrze jest wpisana jedna mieszańcowa odmiana słonecznika oleistego LG 53.85 (FR) zarejestrowana w 2003 roku i przeznaczona do uprawy na nasiona. Można też uprawiać odmiany ze Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA), gdzie zarejestrowanych jest ponad 1300 odmian tego gatunku, np. Coril, Pablo, Sombrero, Antonil i Blizar RM.

- Odmiana mieszańcowa Antonil jest niewysoka, nasiona zawierają około 44% tłuszczu, wcześnie kwitnie i bardzo szybko dojrzewa.
- Odmiana mieszańcowa Blizar RM charakteryzuje się wysoką zawartością oleju (około 49%), jest średnio-wczesna i bardzo szybko dojrzewa.

Ponadto można jeszcze spotkać w uprawie 2 polskie odmiany słonecznika oleistego: Wielkopolski i Lech wyhodowane w Borowie koło Poznania.
Nasiona odmiany **Wielkopolski** zawierają około 51% tłuszczu. Odmiana ta charakteryzuje się łodygą średniej długości, jest wczesna, stosunkowo odporna na choroby. Może być uprawiana również na zielonkę w poplonie ścierniskowym.
Nasiona odmiany **Lech** zawierają około 54% tłuszczu, a mniejszą zawartością łuski. Ponadto charakteryzuje się krótką łodygą, dużą wczesnością, odpornością na wyleganie (tab. 1).

Słonecznik



© 1994: BASF AG

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

61 Początek kwitnienia: brzeżne kwiaty wyciągają się, widoczne kwiaty z zewnętrznej części kwiatostanu (1/3 kwiatostanu)
63 Kwiaty zewnętrznej części kwiatostanu zakwitają, widoczne pręciki i znamiona słupków
65 Pełnia kwitnienia: kwitną kwiaty w środkowej części kwiatostanu, widoczne pręciki i znamiona słupków
67 Końcowa faza kwitnienia: kwitną kwiaty wewnętrznej części kwiatostanu
69 Koniec fazy kwitnienia: większość kwiatów przekwita, brzeżne kwiaty zasychają i opadają

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój niełupek (owoców)

71 Niełupki zewnętrznej krawędzi kwiatostanu szare, osiągają typową wielkość
73 Niełupki w zewnętrznej części kwiatostanu szare, osiągają typową wielkość
75 Niełupki w środkowej części kwiatostanu szare, osiągają typową wielkość
79 Niełupki w wewnętrznej części kwiatostanu szare, osiągają typową wielkość

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie

80 Początek dojrzewania: niełupki zewnętrznej krawędzi owocostanu czarne i twarde tył owocostanu nadal zielony
81 Niełupki w zewnętrznej części owocostanu czarne i twarde, tył owocostanu nadal zielony
83 Tył owocostanu żółto-zielony, przylistki ciągle zielone, niełupki stanowią około 50% suchej masy
85 Niełupki w środkowej części owocostanu czarne i twarde, tył owocostanu żółty, przylistki z brązowymi brzegami, niełupki stanowią około 60% suchej masy
87 Dojrzałość fizjologiczna: tył owocostanu żółty przylistki z brązowymi plamami, niełupki stanowią około 75–80% suchej masy
89 Pełna dojrzałość: niełupki w wewnętrznej części owocostanu czarne i twarde, tył owocostanu brązowy, przylistki brązowe, niełupki stanowią około 85% suchej masy

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

92 Przejrzałość, niełupki stanowią ponad 90% suchej masy
97 Roślina zamiera i usycha
99 Zebrane niełupki, okres spoczynku

Tabela 1. Wyniki badania odmian słonecznika oleistego w 2005 roku (wg COBORU)

Odmiana	Plon nasion [dt/ha]	Plon nasion [% wzorca]	Zawartość tłuszczu [%]	Zawartość białka ogólnego [%]	Zawartość włókna [%]
Wielkopolski	39,0	103	51,3	31,6	20,0
Lech	36,8	97	54,1	33,6	19,0
Antonil (F_1)	31,5	83	42,4	31,0	21,8
Blizar RM (F_1)	37,9	100	48,7	29,6	22,7

Dzięki stosunkowo krótkiemu okresowi wegetacji (do 125 dni) i niskiemu wzrostowi (do 120 cm) mogą być uprawiane w polskich warunkach klimatycznych i w krajach skandynawskich. W celu uzyskania aktualnych wiadomości dotyczących zarejestrowanych odmian słonecznika należy korzystać ze strony internetowej **www.coboru.pl**.

5. Siew

W warunkach polskich optymalnym terminem siewu słonecznika jest okres między 20–30 kwietnia, kiedy temperatura gleby na głębokości 5 cm trwale przekroczy 9°C. Niższa temperatura gleby powoduje, że wschody są opóźnione i niepełne. Dopuszczalnym, ostatecznym terminem siewu jest 5 maja. Dalsze opóźnianie siewu powoduje obniżenie plonów przy opóźnionym znacznie dojrzewaniu i zbiorze w warunkach jesieni.

Do siewu należy używać nasion zdrowych, wolnych od grzybów chorobotwórczych i zaprawionych środkami grzybobójczymi według zaleceń IOR-PIB. Aby ustrzec się dużych strat spowodowanych przez ptaki, słonecznik należy wysiewać na większych plantacjach, ponad 5 ha.

Siewu nasion dokonuje się pneumatycznym siewnikiem punktowym w rozstawie rzędów – 60–70 cm. Rozstawa roślin w rzędzie 20–25 cm. Na 1 ha w zależności od odmiany powinno być od 50 000–70 000 roślin. Optymalna głębokość siewu to od 5 do 7 cm.

1. Najważniejsze gatunki chwastów

Różnorodność gatunkowa i odmianowa słonecznika oraz przeznaczenie, decyduje o różnych terminach siewu. Uprawiany jest w plonie głównym, wtórnym oraz w międzyplonach ścierniskowych. Słonecznik łatwo przystosowuje się do różnych warunków siedliska i pod względem glebowym nie ma wysokich wymagań. Również stanowisko w zmianowaniu nie ma większego wpływu na jego plonowanie, zwłaszcza odmian pastewnych, których okres uprawy jest często bardzo skrócony. Intensywność rozwoju słonecznika, który dorasta nawet do 3 metrów wysokości, wymaga siewu w dużej rozstawie rzędów, od minimum 40 nawet do 70 cm. Jedynie uprawiany w siewie wtórnym lub jako międzyplon, w terminie do końca lipca, rozstaw rzędów może mieścić się w granicach 15–25 cm.

Wszystkie wymienione czynniki stwarzają korzystny wpływ na rozwój chwastów, a zróżnicowane terminy siewu i dość dowolny dobór stanowiska, powodują, że słonecznik jest narażony na konkurencję bardzo różnorodnych gatunków chwastów.

W przypadku bardzo dobrze przygotowanych stanowisk można w dużej mierze ograniczyć występowanie chwastów wieloletnich. Natomiast cała flora segetalnych gatunków jednorocznych zarówno jednoliściennych jak i dwuliściennych może stanowić zagrożenie dla słonecznika. Zmienność zachwaszczenia może być powodowana terminem siewu. W przypadku upraw wcześnie sianych, już na początku kwietnia, konkurencji można się spodziewać ze strony gatunków o małych wymaganiach termicznych pod względem wschodów (np. bodziszek drobny, chaber bławatek, maruna bezwonna, rumiany, rumianki). Słonecznik siany później ma większą konkurencję ze strony chwastów ciepłolubnych (np. chwastnica jednostronna, szarłat szorstki, psianka czarna, żółtlica drobnokwiatowa).

W praktyce decydującym czynnikiem będzie siedlisko (bank nasion), a w szczególnych przypadkach warunki lokalne charakteryzujące się specyficznym typem zachwaszczenia.

Słonecznik jest narażony na współzawodniczenie ze zdecydowaną większością chwastów segetalnych, jednak okres ten dotyczy głównie początkowych faz wzrostu słonecznika.

Słonecznik

Helianthus annuus L.

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie	
00	Suche niełupki (nasiona)
01	Początek pęcznienia niełupek
03	Koniec pęcznienia niełupek
05	Korzeń zarodkowy wydostaje się z niełupki
06	Korzeń zarodkowy wydłuża się, rozwijają się włośniki
07	Z niełupki wydostaje się kiełek (hypokotyl) z liścieniami
08	Hypokotyl z liścieniami wzrasta w kierunku powierzchni gleby
09	Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby
Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści[1]	
10	Liścienie całkowicie rozwinięte
12	Rozwinięte 2 liście (pierwsza para)
14	Rozwinięte 4 liście (druga para)
15	Faza 5 liścia
16	Faza 6 liścia
17	Faza 7 liścia
18	Faza 8 liścia
19	Faza 9 lub więcej liści
Główna faza rozwojowa 3: Rozwój (wzrost) pędu	
30	Początek wydłużania pędu
31	Widoczne pierwsze międzywęźle
32	Widoczne 2 międzywęźla
33	Widoczne 3 międzywęźla
3 .	Fazy trwają aż do ...
39	Widocznych 9 lub więcej międzywęźli
Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu	
51	Widoczny kwiatostan pomiędzy najmłodszymi liśćmi
53	Kwiatostan oddziela się od najmłodszych liści, przylistki oddzielone od liści właściwych
55	Kwiatostan oddzielony od najmłodszych liści właściwych
57	Kwiatostan wyraźnie oddzielony od liści właściwych
59	Pomiędzy przylistkami widoczne brzeżne kwiaty kwiatostanu, kwiatostan ciągle zamknięty

[1] wydłużanie pędu może pojawić się wcześniej niż w fazie 19, w tym przypadku jest kontynuowane w głównej fazie rozwojowej 3

VI. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Określenie terminu zbioru słonecznika jest jednym z ważniejszych elementów technologii uprawy. Optymalnym terminem zbioru jest faza, kiedy niełupki posiadają wilgotność maksymalnie 25%, a całe rośliny zasychają wyraźnie kończąc wegetację, wtedy resztki kwiatostanu samoczynnie opadają, a gąbczaste dno kwiatostanu pozbawione jest turgoru.

Bez stosowania desykacji przeważnie termin zbioru przypada na drugą dekadę września. W ostatnich latach, wskutek ocieplenia klimatu niekiedy nie było konieczności stosowania desykantów, aby przeprowadzić zbiór słonecznika. Zazwyczaj rolnicy jednak stosują desykację. Zalecenia Ochrony Roślin lub (www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin).

Desykant stosuje się, gdy niełupki są dojrzałe, a dolne liście zaczynają zasychać i koszyczki żółknąć. Przypada to zwykle na koniec sierpnia, a rzadziej na pierwsze dni września. Okres zasychania roślin po desykacji trwa 10–14 dni od dokonania zabiegu. Rośliny są wówczas suche, liście i koszyczki zbrunatniałe i wtedy można zbierać zaadoptowanym do tego celu kombajnem.

Sprzęt słonecznika powinien być zakończony jak najwcześniej jest to możliwe, ale najpóźniej do końca września.

Przesunięcie sprzętu na październik zwiększa znacznie ryzyko utraty plonu wskutek gnicia i rozpadania koszyczków. Niskie w tym czasie temperatury powietrza, krótkie dni i poranne rosy stwarzają sprzyjające warunki do rozwoju szarej pleśni.

Parametry pracy kombajnu zaadoptowanego do zbioru słonecznika: wysokość cięcia – możliwie wysoka, prędkość obrotowa nagarniacza 20–44 obr./min., prędkość obrotowa bębna młócącego 490–500 obr./min., prędkość obrotowa wentylatora 540–780 obr./min., wielkość szczeliny młócącej na wlocie to 39 mm oraz na wylocie 16 mm, sita – otworowe, otwarcie sita górnego – 50%, średnica otworów w sitach: 12 mm w górnym, 10–12 mm w dolnym.

Omłócone kombajnem nasiona słonecznika bezpośrednio po omłocie powinny być oczyszczone, a następnie dosuszone do wilgotności 8% na suszarniach, jeśli mają być przechowywane przez dłuższy okres. Należy zwrócić uwagę, aby temperatura suszenia nie przekraczała 50°C.

Wyższe temperatury suszenia powodują pękanie łuski, a co za tym idzie zwiększa się udział nasion wyłuskanych i powoduje pogorszenie jakości oleju. Czas trwania suszenia zależy od stopnia wilgotności i doczyszczenia masy omłotowej poddawanej suszeniu.

Nasiona należy przechowywać w suchym magazynie.

Tabela 2. Wykaz i rodzaj zagrożenia gatunków chwastów najczęściej występujących w uprawie słonecznika

Gatunek chwastu	Rodzaj zagrożenia
Bodziszek drobny	Groźny podczas masowego występowania w trakcie wschodów słonecznika, w czasie wegetacji wytwarza do trzech pokoleń.
Bylica pospolita	Gatunek wieloletni, azotolubny, konkurencyjny ze względu na osiąganą wysokość podobną do słonecznika.
Chaber bławatek	Gatunek szybkorosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Chwastnica jednostronna	Gatunek ciepłolubny, groźny zwłaszcza dla słonecznika uprawianego w plonie wtórnym i międzyplonach (późne siewy). Chwast azotolubny.
Dymnica pospolita	Groźny podczas masowego występowania w trakcie wschodów słonecznika.
Fiołek polny i trójbarwny	Gatunki mało konkurencyjne dla słonecznika.
Gorczyca polna	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Gwiazdnica pospolita	Gatunek mało konkurencyjny dla słonecznika.
Iglica pospolita	Groźna podczas masowego występowania w trakcie wschodów słonecznika.
Jasnoty	Gatunki mało konkurencyjne dla słonecznika.
Komosa biała (także inne gatunki)	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Krzywoszyj polny (Farbownik polny)	Gatunek silnie rozrastający się gniazdowo, niebezpieczny nawet w uprawach sianych w tak szerokich międzyrzędziach jak słonecznik. Groźniejszy na glebach lekkich.
Łoboda rozłożysta	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Maki	Gatunki mało konkurencyjne w słoneczniku.
Maruna bezwonna	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Ostrożeń polny	Gatunek wieloletni, konkurencyjny pod każdym względem (pokarm, światło, woda, utrudniony zbiór).
Perz właściwy	Wieloletni gatunek stanowisk zaniedbanych, zagłusza i utrudnia rozwój systemu korzeniowego słonecznika.
Powój polny	Wieloletnie pnącze. Zacienia i utrudnia wzrost słonecznika.
Poziewnik szorstki	Gatunek konkurencyjny ze względu na małe wymagania świetlne. W zacienionym łanie słonecznika dobrze rośnie i pobiera azot.
Przetaczniki	Gatunki mało konkurencyjne dla słonecznika, zwłaszcza sianego w plonie wtórnym lub ścierniskowym.
Przytulia czepna	Wybitnie konkurencyjny (azotolubny), zacieniający oraz utrudniający wzrost słonecznika.

Chwastnica jednostronna i szarłat szorstki jak podrosną to konkurują o skladniki pokarmowe (fot. A. Paradowski)

Komosa biała skutecznie współzawodniczy ze słonecznikim, równie groźna **chwastnica jednostronna** zbyt późno wzeszła by w pełni konkurować (fot. E. Jajor)

Chaber bławatek szybko rośnie i skutecznie zacienia (fot. A. Paradowski)

W CELU OCHRONY I WYKORZYSTANIA POŻYTECZNEJ DZIAŁALNOŚCI ENTOMOFAUNY NALEŻY:

- **racjonalnie stosować chemiczne środki ochrony roślin** odchodząc od rutynowego stosowania zabiegów, a decyzję o potrzebie przeprowadzenia zabiegu należy podjąć w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki ocenianym na bieżąco. Nie należy podejmować zabiegów, jeżeli pojaw szkodnika nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych oraz uwzględnić ograniczenie powierzchni zabiegu do zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji. Zalecać trzeba stosowanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych, co ogranicza liczbę wjazdów na pole i zmniejsza mechaniczne uszkadzanie roślin,
- **chronić gatunki pożyteczne** poprzez unikanie stosowania insektycydów o szerokim spektrum działania i zastąpienie ich środkami selektywnymi,
- **prawidłowo dobierać termin zabiegu** tak, aby nie powodować wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych,
- **stosować zaprawy nasienne**, które często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji,
- **mieć świadomość, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników** chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne,
- **pozostawiać miedze, remizy śródpolne i inne użytki ekologiczne**, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych,
- **należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety środka ochrony roślin** dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

Pszczoła miodna (fot. G. Pruszyński)

3.5. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin

Informacji na temat wyboru właściwej techniki zabiegu dostarcza **etykieta środków ochrony roślin**. Zawiera ona informacje o metodzie aplikacji: rodzaju metody zaprawiania – w przypadku stosowania zapraw nasiennych oraz ilości wody, wielkości kropli, a także sposobu przygotowania cieczy użytkowej – w przypadku stosowania środków przeznaczonych do opryskiwania roślin.

Dokonując wyboru środków ochrony roślin, należy uwzględnić preparaty stosowane na danych uprawach w latach poprzednich. Wykonując zabiegi chemicznego zwalczania owadów stosuje się insektycydy z różnych grup chemicznych przemiennie, aby w wyniku aplikowania jednego preparatu nie doprowadzić do wykształcenia się odporności szkodnika.
Pomocą przy wyborze środka ochrony roślin mogą być Zalecenia Ochrony Roślin wydawane przez IOR – PIB w Poznaniu (wersję on-line na stronie: www.ior.poznan.pl).

3.4. Ochrona entomofauny pożytecznej

Na plantacjach wszystkich roślin uprawnych obok szkodników występują owady pożyteczne, a także duża grupa gatunków obojętnych, które rozwijają się na chwastach czy szukają pokarmu i schronienia (fot. 9). Spotykane w uprawie owady pożyteczne można podzielić na dwie grupy. Pierwsza to zapylacze, natomiast druga to wrogowie naturalni szkodników. Zapylacze to przede wszystkim przedstawiciele nadrodziny pszczoły, których występuje w Polsce ponad 450 gatunków. **Należy pamiętać, że prawidłowe zapylenie słonecznika może spowodować wzrost plonu, w porównaniu z plonem przeciętnym nawet o 30%.**

W uprawie słonecznika występuje wiele gatunków wrogów naturalnych szkodników (owady drapieżne, pasożyty, parazytoidy).
Gatunki te odgrywają bardzo ważną rolę w ograniczaniu liczebności szkodników.

Trzemiel ziemny (fot. M. Korbas)

Biedronka siedmiokropka (fot. G. Pruszyński)

Przytulia czepna potrafi skutecznie opleść siewke słonecznika (fot. A. Paradowski)

Psianka czarna jest groźna dla słonecznika sianego zwłaszcza w poplonach (fot. A. Paradowski)

Gatunek chwastu	Rodzaj zagrożenia
Psianka czarna	Gatunek ciepłolubny, groźny zwłaszcza dla słonecznika uprawianego w plonie wtórnym i międzyplonach (późne siewy). Chwast azotolubny.
Rdest powojowy (rdestówka powojowa)	Groźny podczas masowego występowania w trakcie wschodów słonecznika.
Rumianek pospolity	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Rzodkiew świrzepa	Gatunek szybko rosnący o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Stulicha psia	Gatunek szybko rosnący, wyjątkowo plenny, o dużym potencjale konkurencyjnym, poza pobieraniem wody i składników pokarmowych silnie zacieniający.
Szarłat szorstki	Gatunek ciepłolubny, groźny zwłaszcza dla słonecznika uprawianego w plonie wtórnym i międzyplonach (późne siewy). Azotolubny, bardzo silny wzrost.
Tasznik pospolity	Gatunek mało konkurencyjny w słoneczniku.
Tobołki polne	Gatunek mało konkurencyjny w słoneczniku.
Żółtlica drobnokwiatowa	Gatunek ciepłolubny, groźne zwłaszcza dla słonecznika uprawianego w plonie wtórnym i międzyplonach (późne siewy). Bardzo wrażliwa na przymrozek.

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Pełnia wschodów słonecznika zasianego w optymalnym terminie następuje około dwa tygodnie po siewie. Po upływie 5 do 7 dni, w momencie, gdy zaczynają się wschody chwastów należy użyć lekką bronę, najlepiej na ukos w stosunku do rzędów. **Najpóźniej bronowanie całej powierzchni pola jest zalecane maksymalnie do fazy czwartego liścia słonecznika.** Na stanowiskach silnie zachwaszczonych po wschodach słonecznika należy jeszcze jeden do dwóch razy przeprowadzić mechaniczne odchwaszczanie, już tylko międzyrzędzi. Słonecznik w początkowej fazie wzrostu szybko rozwija system korzeniowy, zwłaszcza w latach z obfitymi opadami deszczu. Warunki takie sprawiają, że kruche, jeszcze nie w pełni rozwinięte korzenie słonecznika znajdują się stosunkowo płytko pod powierzchnią gleby. W tej sytuacji elementów roboczych narzędzi opielacza nie należy ustawiać zbyt głęboko, ponieważ mogą uszkodzić młody system korzeniowy słonecznika. W latach o mniejszych opadach zabiegi mechaniczne są korzystne nie tylko ze względu na zwalczanie wschodzących chwastów, ale także zapobiegają zaskorupianiu się gleby. Po wschodach, wzrost słonecznika następuje stosunkowo szybko. W chwili ukazywania się pąków kwiatowych, rośliny posiadają silnie rozwinięte liście i zakrywają międzyrzędzia. Chwasty zostają pozbawione dostępu światła, słabną i przestają konkurować z rośliną uprawną. Większość z nich ginie, a pozostałe słabo wegetują, często nawet nie zakwitając.

3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

W celu chemicznej ochrony roślin słonecznika przed zachwaszczeniem nie opracowano metody określania liczebności oraz progów szkodliwości dla pojedynczych chwastów ani ich zbiorowisk. W słoneczniku, do czasu wycofania z rejestracji linuronu, była przydatna znajomość stanowiska i umiejętność przewidzenia, jaka jest gatunkowa zasobność banku nasion, która była pomocna podczas podejmowania decyzji o przydatności tej substancji czynnej na danym stanowisku. Rozpoznanie gatunków chwastów po wschodach, ze względów praktycznych, jest również mało przydatne ze względu na brak selektywnych (przebadanych i zarejestrowanych) chwastobójczych substancji czynnych.

3.2. Systemy wspomagania decyzji

www.ior.poznan.pl **www.iung.pulawy.pl**

3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki

Jedynym chemicznym, zarejestrowanym zabiegiem mającym wpływ na wzrost roślin jest desykacja słonecznika, podczas której giną także chwasty. Ich zniszczenie nie ma bezpośredniego wpływu na rozwój słonecznika. Dosuszanie przyczynia się równocześnie do pozostawienia stanowiska z mniejszym zasobem nasion w glebie.
W celu przeprowadzenia desykacji słonecznika należy wykonać zabieg dikwatem (jonem dikwatu) w ilości 400–600 g s.cz./ha. Zabieg opryskiwania

3. Chemiczne metody ochrony

3.1. Metoda określenia liczebności i progi szkodliwości

Podstawową metodą lustracji plantacji słonecznika jest metoda wzrokowa. Lustracja wzrokowa (obchód pieszo), w zależności od kształtu pola, powinna obejmować brzeg oraz dwie przekątne plantacji. W zależności od gatunku agrofaga należy sprawdzić średnią liczbę szkodników na 1 m^2 lub na 100 losowo wybranych roślinach. Obserwacje takie należy przeprowadzić w kilku miejscach plantacji.
Obserwacje nad występowaniem szkodników glebowych polegają na przesianiu gleby z kilku miejsc na plantacji pochodzącej z wykopanych dołków o wymiarach 25x25 cm oraz głębokości 30 cm.

Ze względu na niewielki areał uprawy słonecznika oraz praktyczny brak zagrożenia ze strony owadów szkodliwych nie ma obecnie w Polsce opracowanych progów ekonomicznej szkodliwości dla agrofagów owadzich uszkadzających rośliny słonecznika. Korzystanie z wartości progów szkodliwości opracowanych w innych krajach nie jest zasadne ze względu na odmienne warunki klimatyczne.

Próg szkodliwości to takie nasilenie szkodników, gdzie wartość spodziewanej straty w plonie jest wyższa od łącznych kosztów zabiegu. Jest to jest wartość orientacyjna i zależy od warunków klimatycznych, agrotechnicznych, odmiany, nawożenia, ochrony roślin oraz wielu innych czynników środowiskowych oraz służy, jako pomoc przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego.

3.2. Systemy wspomagania decyzji :

www.ior.poznan.pl **www.iung.pulawy.pl**

3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki

Stosowanie selektywnych chemicznych środków ochrony roślin jest obecnie i pozostanie w najbliższych latach podstawową metodą ochrony upraw przed agrofagami. Dla większości gatunków szkodników nie ma obecnie opracowanych alternatywnych metod i sposobów ochrony. Środki ochrony roślin należy stosować w sposób bezpieczny dla środowiska – zgodnie z etykietą.

Podstawowym czynnikiem decydującym o wyborze środka chemicznego jest temperatura, w której działa najskuteczniej oraz okres karencji i prewencji. Ponadto prawidłowo dobrana dawka środka ochrony roślin, odpowiednie przygotowanie cieczy użytkowej i właściwie wykonany zabieg opryskiwania roślin mogą decydować o skuteczności zabiegu.

Istotnym zagadnieniem dotyczącym stosowania środków chemicznych jest możliwość powstania odporności szkodników na insektycydy.

i liczebności szkodników na plantację, jak również po zabiegu w celu sprawdzenia skuteczności zwalczania. Ze względu na wiele czynników determinujących występowanie szkodników monitoring należy prowadzić na każdej plantacji słonecznika. Prowadzenie prawidłowych lustracji wymaga wiedzy na temat morfologii (wyglądu) jak i biologii (np. termin występowania szkodników (rys. 2).

2. Niechemiczne metody ochrony

Metoda agrotechniczna

Prawidłowo przeprowadzana agrotechnika w uprawie słonecznika stanowi ważny element ograniczający rozwój populacji większości szkodników, szczególnie na poziomie stadiów larwalnych i poczwarek. Decydujące znaczenie w tej metodzie odgrywają pożniwne uprawki (wówczas, kiedy używa się aktywnych agregatów, brony talerzowe i wirnikowe), prawidłowy płodozmian, elastyczność terminu siewu, zrównoważone nawożenie.

Metoda hodowlana

Metoda hodowlana to umiejętny wybór odmian odpornych i tolerancyjnych oparty na znajomości zagrożenia ze strony agrofagów w danym rejonie. W przypadku uprawy słonecznika metoda ta ogranicza się do wyboru najlepszej odmiany dla warunków klimatycznych Polski, a także warunków danego siedliska. W połączeniu z zapewnieniem optymalnych warunków dla wzrostu i rozwoju roślin przyczynia się do znacznego ograniczenia ryzyka uszkodzeń powodowanych przez owady szkodliwe.

Metoda biologiczna

Metoda biologiczna polega na zastosowaniu w zwalczaniu szkodników środków biologicznych i biotechnicznych lub też na wykorzystaniu oporu środowiska, a więc działalności owadów pożytecznych.

W odniesieniu do upraw słonecznika badania nad środkami biologicznymi i biotechnicznymi są znacznie ograniczone.

Duże znaczenie może mieć działanie na rzecz miejscowego wzmocnienia oporu środowiska wobec szkodliwych organizmów. Realizować ją można poprzez ochronę organizmów pożytecznych w drodze tworzenia szeroko rozumianej bioróżnorodności w krajobrazie polowym.

należy wykonać po opadnięciu płatków kwiatowych, gdy nasiona w koszyczku są w pełni dojrzałe, dolna strona koszyczka zmienia barwę z żółtej na brązową, a liście u podstawy i pośrodku łodygi zaczynają więdnąć. Do cieczy użytkowej zalecany jest dodatek środka zwilżającego. wykonaniu zabiegu desykacji, zbioru należy dokonać około 10 do 14 dni po oprysku.

Dikwat jest bezpieczny dla roślin następczych. Środki zawierające go tracą aktywność po zetknięciu się z glebą w ciągu 1–3 dni, najszybciej następuje to na glebie gliniastej. Z kolei działa bardzo toksycznie na organizmy wodne. Może powodować długo utrzymujące się, niekorzystne zmiany w środowisku wodnym, stąd zabrania się stosowania go w strefach bezpośredniej ochrony ujęć wody oraz na terenie uzdrowisk, otulin parków narodowych i rezerwatów. Nie wolno także zanieczyszczać wód środkiem ochrony roślin lub jego opakowaniem. Zdesykowanego słonecznika nie wolno przeznaczać do spożycia na paszę wcześniej, niż po upływie 3 tygodni od zbioru. W dziennej diecie żywieniowej krów, owiec, kur udział paszy desykowanej dikwatem może wynosić do 25%.

W uprawie słonecznika absolutnie nie wolno stosować wymienianych w literaturze takich substancji czynnych jak tribenuron lub imazamoks, które są zarejestrowane tylko do stosowania w odpornych na nie odmianach słonecznika! Odmiany te, jak do tej pory, są dostępne tylko poza granicami Polski.

Pomocą przy wyborze środka ochrony roślin mogą być Zalecenia Ochrony Roślin wydawane przez IOR – PIB w Poznaniu. (wersja on-line na stronie www.ior.poznan.pl)

Wykaz aktualnych środków ochrony roślin można znaleźć na stronie:
www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-rosln

3.4. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin

Zabiegi dikwatem należy wykonać stosując obniżone ciśnienie robocze opryskiwacza, w przedziale od 2,1 do 2,7 bara, aby uzyskać maksymalną liczbę grubych kropli. Do zabiegu preferowane są końcówki rozpylaczy płaskostrumieniowe, np.: XR lub DG 8005, 11005, 8006, 11006.

Belka opryskiwacza powinna znajdować się na wysokości około 50 cm nad roślinami:

- w przypadku końcówek o kącie 80 stopni – wyżej, tj. 60–80 cm,
- w przypadku końcówek o kącie 110 stopni – niżej, tj. 40–50 cm.

Stosowanie końcówek typu DG ogranicza znoszenie cieczy użytkowej i umożliwia wykonanie zabiegu, gdy prędkość wiatru wynosi powyżej 2 m/sek.

Wyższe z zalecanych dawek środka stosować na zwarte łany roślin. Słonecznik jest roślina wysoką, rosnącą w zwartym łanie, stąd ilość cieczy użytkowej należy zwiększyć do 400–600 l/ha (na plantacjach niskich zastosować 200–300 l/ha).

IV. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Najważniejsze choroby

Słonecznik może być porażany przez wiele sprawców chorób (ponad 30). W warunkach polskiego klimatu na słoneczniku występuje kilka gatunków organizmów chorobotwórczych. W zależności od rejonu uprawy, przebiegu pogody w sezonie i fazy rozwojowej słonecznika można zaobserwować: zgniliznę twardzikową, szarą pleśń, plamistość łodyg słonecznika, czarną plamistość łodyg słonecznika, mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego, rdzę, septoriozę, alternariozę słonecznika i czarny uwiąd słonecznika (tab. 3). Cztery choroby, z powodu braku polskiego nazewnictwa określonego przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, zostały nazwane na podstawie literatury zagranicznej przez autorów niniejszego opracowania (alternarioza słonecznika, czarna plamistość łodyg słonecznika, czarny uwiąd słonecznika, plamistość łodyg słonecznika).

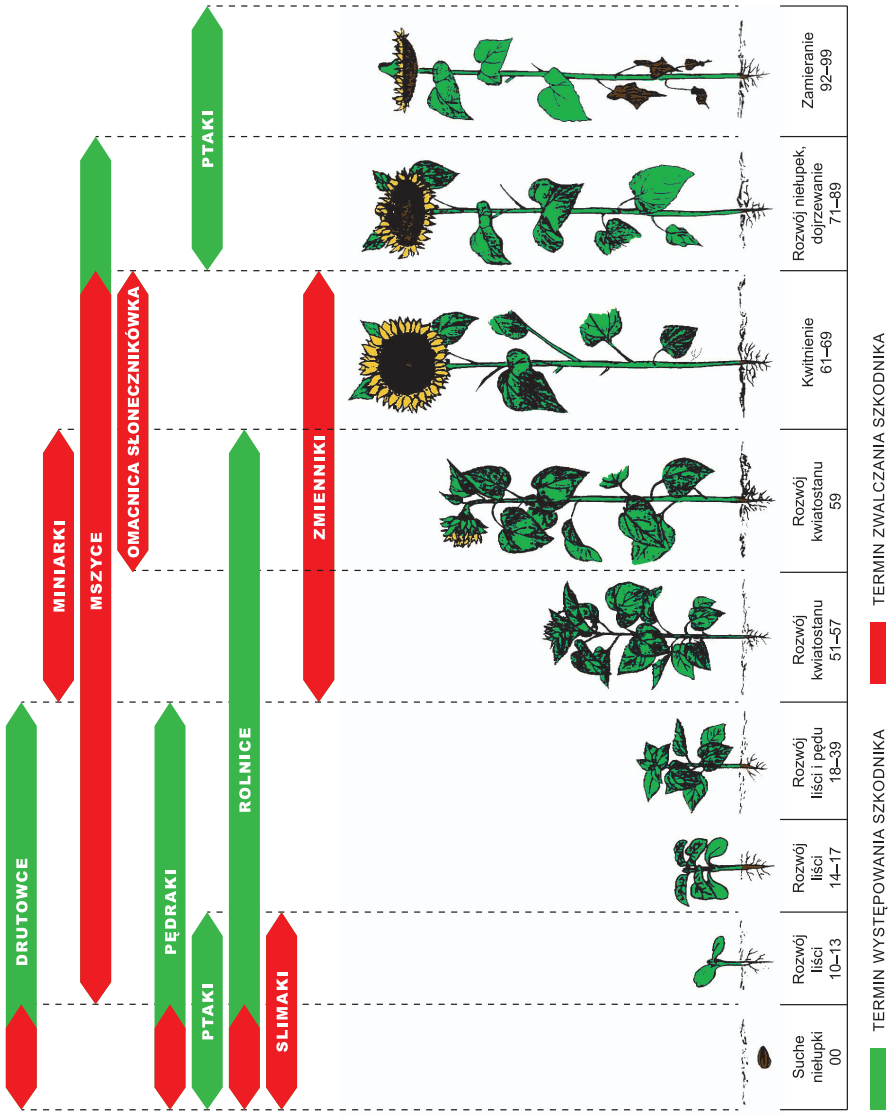
Identyfikacja i ograniczanie chorób jest jednym z najważniejszych elementów integrowanej ochrony roślin.

W integrowanej metodzie przydatna jest znajomość źródeł pierwotnych infekcji, czyli miejsc, w których bytuje patogen i z których dokonuje porażenia oraz orientacyjnych warunków, w których najszybciej rozwijają się sprawcy chorób (tab. 4).

Przeciętne straty plonu nasion słonecznika wynikające z porażenia przez sprawców chorób wynoszą około 10%. Jednakże niektóre patogeny, w sprzyjających dla swojego rozwoju warunkach, mogą powodować znacznie większe straty, niekiedy dochodzące nawet do 70%.

W latach wilgotnych na znaczeniu zyskują szczególnie zgnilizna twardzikowa, mączniak rzekomy i szara pleśń, natomiast w okresach suszy duży problem stanowi czarny uwiąd słonecznika. Wszystkie części roślin są porażane przez choroby, jednakże głębokie porażenie łodyg oraz uszkodzenie kwiatostanów i owocostanów jest dla roślin najgroźniejsze w skutkach. Dotkliwość strat wywołanych przez patogeny zależy również od momentu infekcji, im wcześniej tym następstwa są groźniejsze. Jeżeli do porażenia dochodzi w zaawansowanej fazie rozwoju słonecznika, z reguły nie dochodzi do większych strat w plonie.

Redukcja plonu wiąże się między innymi z tym, że porażone liście mają ograniczone procesy asymilacji, natomiast zwiększa się ich intensywność transpiracji. Porażenie łodyg powoduje ograniczenie przewodzenia substancji pokarmowych i wody, co skutkuje więdnięciem i zamieraniem roślin. Porażeniu ulegają również kwiatostany i owocostany, co bezpośrednio powoduje niedorozwój koszyczków, z czym wiąże się redukcja plonu. Jakość plonu z chorych roślin jest niezadowalająca, bowiem nasiona (niełupki) są drobne, nierozwinięte, uzyskuje się z nich mniej oleju, o gorszej jakości. Nasiona z porażonych koszyczków są często zanieczyszczone przez grzyby w postaci zarodników, grzybni lub sklerocjów. Pogarsza to istotnie ich jakość konsumpcyjną oraz obniża zdolność kiełkowania.



Rys. 2. Występowanie najważniejszych szkodników podczas wegetacji słonecznika

Do najważniejszych szkodników słonecznika należą:

Mszyce należą do najgroźniejszych szkodników słonecznika (fot. P. Strażyński)

Ptaki są szczególnie szkodliwie po siewie oraz w trakcie dojrzewania słonecznika (fot. M. Mrówczyński)

MSZYCE: między innymi z rodzaju *Aphis* spp., a także gatunki rozwijające się na korzeniach. Niewielkie owady do 4 mm długości. Mogą żerować na wszystkich częściach rośliny wysysając soki z tkanek. Miejsca żerowania są bramą wejścia dla infekcji przez sprawców chorób. Najszybciej populacja mszyc rozwija się podczas suchej i ciepłej pogody, a także preferuje wysokie nawożenie azotowe. Wiele gatunków wrogów naturalnych ogranicza populacje mszyc.

PTAKI: wiele gatunków ptaków może powodować straty w plonie słonecznika. Ptaki uszkadzają plantacje słonecznika od fazy BBCH 71 (rozwój niełupek – owoców) do zbiorów. Plantacje mniejsze (poniżej 5 ha) są bardziej narażone. Należy również pamiętać że ptaki mogą powodować poważne straty zaraz po siewie słonecznika. W tym okresie szczególne znaczenie mają gatunki z rodziny krukowatych.

Zmienik – jego szkodliwość w uprawie słonecznika wzrasta w ostatnich latach

Podstawowym elementem prawidłowo wyznaczonego terminu zwalczania jest monitoring nalotów oraz liczebności szkodników. Monitoring prowadzi się w oparciu o lustracje wzrokowe, a więc obserwowanie plantacji pod kątem występowania gatunków szkodliwych.

Lustracja powinna obejmować brzeg pola oraz dwie przekątne. Pomocne są również inne metody obserwacji, takie jak: żółte naczynia, tablice lepowe czy czerpakowanie. Monitoring należy prowadzić zarówno w celu określenia momentu nalotu

Właściwa diagnoza choroby to niezbędny krok w integrowanej ochronie roślin.

W pierwszej kolejności należy wiedzieć, jakie choroby w danej fazie można zaobserwować, a następnie znać objawy powodowane przez ich sprawców (tab. 3–5; rys. 1).

Poza wymienionymi w tabelach sprawcami chorób w uprawie słonecznika może wystąpić pasożytnicza roślinna nasienna – zaraza słonecznika (*Orobanche cumana*). Gatunki rodzaju zaraza są pozbawione chlorofilu i należą do pełnych pasożytów roślin. Nasiona zarazy, jeśli znajdą się w pobliżu korzeni wrażliwych odmian słonecznika kiełkują i wnikają do ich wiązek przedwodzących. Substancje pokarmowe i wodę roślina ta pobiera poprzez ssawkę (przekształcony korzeń). Zaraza powoduje niedorozwój, a niekiedy obumarcie roślin słonecznika. W Polsce dotychczas nie zaobserwowano tego groźnego pasożyta, został on tu jednak omówiony, z uwagi na możliwość zawleczenia tego gatunku z nasionami.

Tabela 3. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób słonecznika w Polsce

Choroba	Sprawca (y)	Znaczenie
Alternarioza słonecznika	*Alternaria helianthi, A, alternata, A. zinniae*	+
Czarna plamistość łodyg słonecznika	*Leptosphaeria lindquistii* (st. kon. *Phoma macdonaldii*)	+
Czarny uwiąd słonecznika	*Macrophomina phaseolina* syn. *Sclerotium bataticola*	+
Mączniak prawdziwy	*Erysiphe cichoracearum*	+
Mączniak rzekomy	*Plasmopara halstedii*, syn. *P. helianthi*	++
Plamistość łodyg słonecznika	*Diaporthe helianthi* (st. kon. *Phomopsis helianthi*); *Phomopsis* spp.	++
Rdza słonecznika	*Puccinia helianthi*	+
Septorioza słonecznika	*Septoria helianthi*	+
Szara pleśń słonecznika	*Botryotinia fuckeliana* (st. kon. *Botrytis cinerea*)	+++
Zgnilizna twardzikowa słonecznika	*Sclerotinia sclerotiorum*	+++
Zgorzel siewek	*Fusarium* spp., *Phytium* spp., *Alternaria* spp. i in.	++

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

Tabela 4. Najważniejsze źródła infekcji chorób oraz sprzyjające warunki dla rozwoju ich sprawców

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		temperatura	wilgotność gleby i powietrza
Alternarioza słonecznika (*Alternaria* spp.)	nasiona, resztki pożniwne, chwasty	25–28°C	wysoka
Czarna plamistość łodyg słonecznika (*Phoma macdonaldii*)	resztki pożniwne, sporadycznie nasiona	–	wysoka
Czarny uwiąd słonecznika (*Macrophomina phseolina*)	mikrosklerocja w glebie, nasiona, resztki pożniwne	30°C	niska
Mączniak prawdziwy	nasiona, gleba	17–25°C	niska
Mączniak rzekomy	nasiona, resztki pożniwne	10–20°C	wysoka (szczególnie w okresie kiełkowania i rozwoju siewek)
Plamistość łodyg słonecznika (*Phomopsis* spp.)	nasiona, resztki pożniwne	5–30°C; optymalnie 20–25°C	wysoka
Rdza słonecznika	resztki pożniwne; samosiewy;	25–30°C	86–92 %
Septorioza słonecznika	resztki pożniwne	–	wysoka
Szara pleśń słonecznika	nasiona, sklerocja, resztki pożniwne	10–18°C	wysoka
Zgnilizna twardzikowa słonecznika	sklerocja w glebie, sklerocja zanieczyszczające materiał siewny	15–25°C	wysoka

V. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

1. Najważniejsze gatunki szkodników

Niewielki areał uprawy, jak i inne czynniki powodują, iż szkodniki słonecznika nie występują licznie.

W Polsce uprawy słonecznika może uszkadzać kilka gatunków owadów szkodliwych (tab. 7). Występują one jednak sporadycznie i nie tworzą licznych populacji. Nie zaobserwowano również owadów szkodliwych, które mogłyby być zagrożeniem gospodarczym. Jednak ze względu na predyspozycje owadów do pojawów gradacyjnych, w przypadku optymalnych warunków meteorologicznych, istnieje możliwość licznego wystąpienia szkodników słonecznika.
Jedynym poważnym zagrożeniem w uprawie tej rośliny są ptaki, które mogą, szczególnie na mniejszych plantacjach, całkowicie zniszczyć plon.

Tabela 7. Znaczenie szkodników słonecznika w Polsce

Szkodniki	Znaczenie
Błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*)	+
Drutowce (*Elateridae*)	+
Miniarki (*Agromyzidae*)	+
Mszyce (*Aphidoidea*)	+ +
Omacnica słonecznikówka (*Homoeosoma nebulella* Hbn.)	+
Pędraki (*Melolonthidae*)	+
Ptaki (*Aves*)	+ + +
Rolnice (*Agrotinae*)	+
Ślimaki (*Gastropoda*)	++
Zmieniki (*Lygus spp.*)	++

+ szkodnik o znaczeniu lokalnym
+ + szkodnik ważny
+ + + szkodnik bardzo ważny

3.4. Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin

Środki grzybobójcze wymagają dokładnego naniesienia cieczy użytkowej na chronione części słonecznika. W tym celu do aplikacji fungicydów zaleca się stosowanie rozpylaczy, które wytwarzają drobne krople. Zabieg należy przeprowadzić, gdy siła wiatru nie przekracza 3 m/s, a temperatura waha się w przedziale od 12 do 25°C. Przy wykonywaniu zabiegu, obok wymienionych warunków, ciśnienie robocze o stałych parametrach, daje gwarancję użycia odpowiedniej ilości substancji czynnej na chronionej jednostce powierzchni. Do ochrony liści słonecznika najczęściej stosuje się 200 l/ha cieczy użytkowej. Natomiast, gdy używa się opryskiwaczy zaopatrzonych w pomocniczy strumień powietrza, dawkę cieczy użytkowej można zmniejszyć do 100 l/ha, gwarantując przy tym wysoką skuteczność działania środka grzybobójczego.

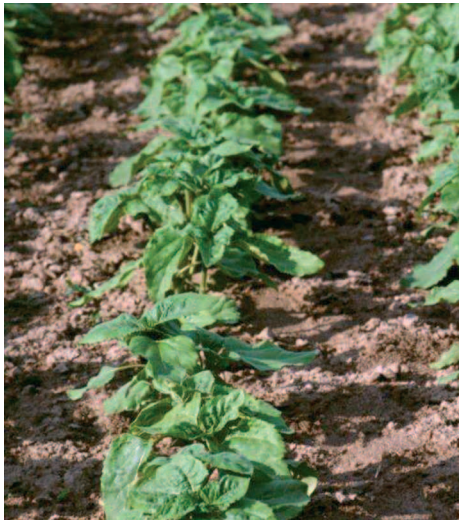


Tabela 5. Cechy diagnostyczne chorób słonecznika

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Alternarioza słonecznika (*Alternaria* spp.)	na siewkach i w późniejszym okresie na łodygach ciemnobrunatne, nieregularne lub owalne plamy o ciemniejszej granicy; na liścieniach i liściach (początkowo dolnych), ogonkach liściowych, kwiatach ciemnobrunatne, nieregularne lub owalne plamy o wielkości do 1,5 cm o ciemniejszej granicy, otoczone chlorotyczną obwódką, w centrum szare, niekiedy koncentrycznie strefowane; plamy stopniowo łączą się powodując zamieranie liści;	Septorioza słonecznika
Czarna plamistość łodyg słonecznika (*Phoma macdonaldii*)	na łodygach liczne, czarnobrązowe, owalne plamy o wyraźnym brzegu, które z czasem jaśnieją, a na ich powierzchni często występują czarne punkty (piknidia grzyba); zwiększa się podatność na wyleganie; plamy w kątach liści powodują obumarcie ogonków liściowych i więdnięcie liści; na liściach i koszyczkach nieregularne, ciemne plamy;	Plamistość łodyg słonecznika
Czarny uwiąd słonecznika (*Macrophomina phseolina*)	szare do czarnych przebarwienia łodyg; tkanki zewnętrzne są poszarpane; charakterystycznym objawem są drobne, czarne struktury – mikrosklerocja na tkankach łodyg; liście i owocostany więdną;	–
Mączniak prawdziwy	białe, puszyste, owalne skupiska struktur grzyba na łodygach, owocostanach i na górnej stronie liści (początkowo dolnych); plamy stopniowo szarzeją i pojawiają się na nich czarne owocniki (kleistotecja); porażone liście żółkną i obumierają;	Mączniak rzekomy
Mączniak rzekomy	na liścieniach i liściach występują jasnozielone (mozaikowate), stopniowo rozszerzające się od podstawy ku wierzchołkowi plamy; z reguły na dolnej stronie liścia występuje szarobiały, zwarty nalot struktur patogena; liście chorych roślin są drobne i skupione, ponieważ łodyga rośnie wolniej;	Mączniak prawdziwy
Plamistość łodyg słonecznika (*Phomopsis* spp.)	na łodygach jasnobrązowe, owalne, rozległe (do 20 cm długości) plamy rozpoczynające się u nasady ogonka liściowego; z czasem plamy jaśnieją i otoczone są ciemnobrązową obwódką o różnej szerokości; na plamach widoczne są ciemne punkty (piknidia); na liściach nekrotyczne plamy otoczone chlorotyczną obwódką, często rozpoczynają się one od ogonków liściowych lub od krawędzi liści; nerwy liścia i ogonki liściowe początkowo są czarne lub brązowe, a następnie przyjmują barwę szarą;	Czarna plamistość łodyg słonecznika, Zgnilizna twardzikowa

Alternarioza słonecznika – ciemnobrunatne, nieregularne plamy otoczone chlorotyczną obwódką widoczne są przez cały okres wegetacji (fot. M. Korbas)

Mączniak rzekomy słonecznika – jasnozielone (mozaikowe) plamy na liściach można zaobserwować przez cały okres wegetacji (fot. M. Korbas)

Mączniak prawdziwy – biały, mączysty nalot grzybni sprawcy choroby na górnej stronie liścia (fot. M. Korbas)

Czarna plamistość łodyg słonecznika (*Phoma macdonaldii*) – czarnobrązowe, owalne plamy o wyraźnym brzegu na łodygach (fot. M. Korbas)

3. Chemiczne metody ochrony

3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Dokładna lustracja plantacji powinna być przeprowadzana regularnie, w odstępach, co 10 dni, na reprezentatywnym obszarze pola. Idąc po przekątnej pola ocenia się 100 roślin, określając ich ogólną kondycję, a następnie zdrowotność. Diagnostykę, czyli prawidłowe rozpoznawanie chorób we właściwych stadiach rozwojowych umożliwi tabela 5. oraz rys. 1. Pomocna może być również znajomość warunków sprzyjających występowaniu chorób (tab. 4). Znajomość cyklu rozwojowego patogena oraz symptomów chorobowych pozwala określić początek infekcji, jej nasilenie, a na tej podstawie konieczność i termin zwalczania. W uprawie słonecznika nie opracowano w warunkach naszego kraju progów szkodliwości dla wymienionych sprawców chorób.

3.2. Systemy wspomagania decyzji:

www.ior.poznan.pl

www.iung.pulawy.pl

3.3. Właściwy dobór środka ochrony roślin i dawki

Zgodnie z zaleceniami dyrektywy unijnej należy stosować fungicydy niskiego ryzyka i w takich dawkach, aby wykazywały jak najmniejsze właściwości toksyczne dla ludzi, zwierząt i środowiska. Podstawą integrowanej ochrony roślin jest stosowanie metod niechemicznych, a dopiero w sytuacji, gdy te metody okażą się niewystarczające można przystąpić do wyboru środka grzybobójczego. Wybór fungicydu powinien być dostosowany do biologii patogena i fazy rozwojowej rośliny. Fungicydy mogą wykazywać działanie zapobiegawcze, interwencyjne i wyniszczające.

Źródłem wielu informacji dotyczących cech fungicydu, okresów karencji i prewencji, toksyczności, dawek, a także ryzyka stwarzanego dla środowiska (w tym wodnego) jest etykieta środka ochrony roślin.

W integrowanej ochronie przed sprawcami chorób najważniejszym i najbezpieczniejszym zabiegiem jest zaprawianie nasion. Chroni, bowiem kiełkujące, delikatne rośliny we wczesnych fazach wzrostu przed infekcją ze strony organizmów bytujących w glebie, na chwastach lub samosiewach, jak i znajdujących się na powierzchni lub wewnątrz nasion (np. zgorzel siewek, alternarioza, szara pleśń). Ważną gospodarczo chorobą słonecznika, którą w ten sposób można ograniczać jest mączniak rzekomy (tab. 4).

W okresie wegetacji słonecznika fungicydy stosuje się z reguły w fazie 8–10 liści oraz na początku kwitnienia. Do ekonomicznie istotnych sprawców chorób, w przypadku, których można rozważyć zastosowanie fungicydów należą: *Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea, Phomopsis* spp., *Phoma macdonaldii* i *Alternaria* spp. (tab. 6).

Wykaz aktualnie zarejestrowanych zapraw i fungicydów można znaleźć na stronie:
http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

Choroba	Metody ograniczania			
	agrotechniczna	hodowlana	biologiczna	chemiczna
Szara pleśń słonecznika	głęboka orka; odpowiedni płodozmian, unikanie w przedplonie m.in. lucerny, soi, kukurydzy, koniczyny; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia; optymalny termin zbioru;	uprawa odmian o większej odporności	stosowanie *Coniothyrium minitans; Trichoderma viride* (zaprawianie)	zaprawianie nasion; opryskiwanie przy użyciu fungicydów*
Zgorzele siewek	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; regulacja stosunków w glebie; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia;	–	stosowanie *Bacillus subtillis*	zaprawianie nasion*
Zgnilizna twardzikowa słonecznika	głęboka orka; odpowiedni płodozmian, unikanie w przedplonach roślin z rodziny kapustowatych oraz m.in. soi, łubinu, ziemniaka; zrównoważone nawożenie, należy zapobiegać nadmiarowi składników pokarmowych, a dotyczy to zwłaszcza azotu; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia; izolacja przestrzenna od innych upraw roślin podatnych; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji;	uprawa odmian o większej odporności	stosowanie *Coniothyrium minitans; Trichoderma* spp.	zaprawianie nasion; opryskiwanie przy użyciu fungicydów*

*** Zalecenia Ochrony Roślin IOR – PIB (wersja on-line na stronie www.ior.poznan.pl)**
*** Wykaz aktualnie zarejestrowanych środków ochrony roślin można znaleźć na stronie: www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin**

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Rdza słonecznika	na spodniej stronie (rzadziej na górnej) liścieni i liści oraz na okrywie koszyczków kwiatowych widoczne są brunatne, wypukłe, pylące uredinia; przy dużej ilości urediniów liście zasychają, a kwiaty są małe i nierozwinięte; na starszych, żółknących liściach pojawiają się po obu stronach najpierw brunatne, a później czarne, twarde poduszeczki – telia;	–
Septorioza słonecznika	ciemnobrunatne nieregularne plamy otoczone szeroką chlorotyczną obwódką na liścieniach i liściach; plamy skupione są często na wierzchołku liścia i łączą się razem; pod wpływem deszczu porażone części tkanek rozrywają się;	Alternarioza
Szara pleśń słonecznika	brunatne plamy na liścieniach i łodyżkach siewek; porażone siewki zamierają; brunatne, podłużne plamy, często pokryte puszystym, szarym nalotem trzonków i zarodników konidialnych na łodygach, kwiatostanach, owocostanach; porażone tkanki ulegają nekrozie, co może powodować łamanie, więdnięcie i zamieranie rośliny; na spodniej stronie koszyczków kwiatowych widoczne są gnilne plamy z szarym środkiem i czerwonobrunatną, nieregularną obwódką, pokryte nalotem struktur grzyba; grzybnia może przerastać do nasion, które łatwo wypadają;	Zgnilizna twardzikowa
Zgnilizna twardzikowa słonecznika	zgorzel części podliścieniowej siewek prowadzi do ich zamierania; zgnilizna dolnej części łodyg i korzeni, tzw. zgnilizna przykorzeniowa objawia się tym, że porażone miejsca brunatnieją i pokrywają się watowatym nalotem grzybni, łodyga zasycha; na wyższych partiach łodyg występują brunatne lub czarne, wyraźnie odgraniczone plamy; wnętrze łodygi wypełnione jest watowatą grzybnią, w której tworzą się czarne, nieregularnego kształtu sklerocja; grzybnia i sklerocja mogą występować również na powierzchni łodyg; łodygi pękają i łamią się; liście zasychają i więdną; mięsiste części kwiatostanu pokrywają się białą grzybnią i rozpadają się; zniszczeniu i wypadaniu ulegają niełupki; wewnątrz nich tworzą się sklerocja;	Szara pleśń, Czarna plamistość łodyg słonecznika, Plamistość łodyg słonecznika
Zgorzel siewek	brunatne plamy na korzeniach; szyjkach korzeniowych i łodyżkach z czasem obejmujące cały ich obwód, powstają charakterystyczne przewężenia; silne porażenie może powodować więdnięcie i zamieranie roślin;	–

Szara pleśń – na chorych częściach roślin, zwłaszcza w warunkach podwyższonej wilgotności, tworzy się szary nalot struktur grzyba *Botrytis cinerea* (fot. M. Korbas)

Zgnilizna twardzikowa – gęsty, biały nalot grzybni *Sclerotinia sclerotiorum* na łodygach słonecznika pojawia się w czasie wilgotnej pogody (fot. M. Korbas)

Zgnilizna twardzikowa – sklerocja sprawcy choroby tworzą się najczęściej pod koniec wegetacji słonecznika wewnątrz łodyg (fot. M. Korbas)

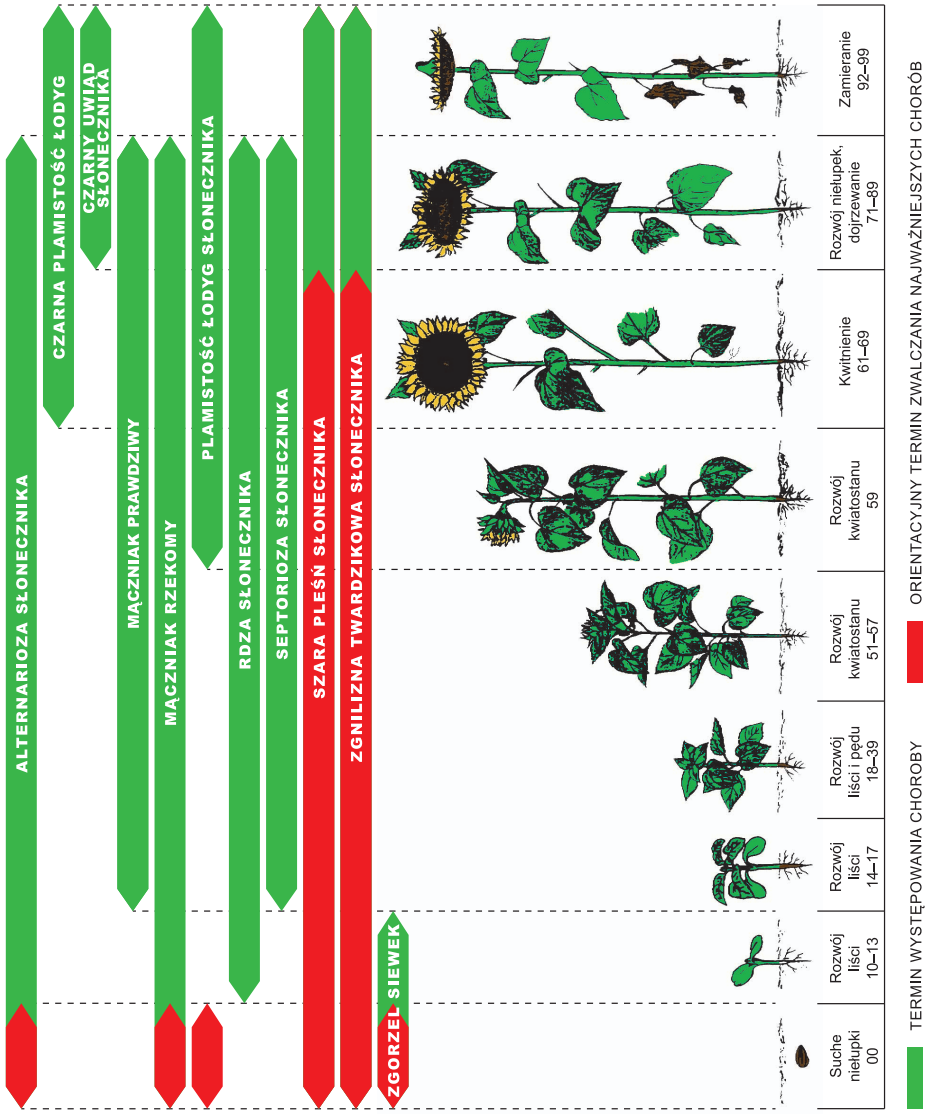
Choroba	Metody ograniczania			
	agrotechniczna	hodowlana	biologiczna	chemiczna
Mączniak prawdziwy	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia; ograniczanie szkodników;	uprawa odmian o większej odporności	–	opryskiwanie przy użyciu fungicydów*
Mączniak rzekomy	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie, należy zapobiegać nadmiarowi składników pokarmowych, a dotyczy to zwłaszcza azotu; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia;	uprawa odmian o większej odporności	–	zaprawianie nasion*
Plamistość łodyg słonecznika (*Phomopsis* spp.)	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; niszczenie resztek pożniwnych i samosiewów; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; izolacja przestrzenna od innych upraw słonecznika; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji;	uprawa odmian o większej odporności	–	zaprawianie; opryskiwanie przy użyciu fungicydów*
Rdza słonecznika	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; niszczenie resztek pożniwnych; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu;	uprawa odmian o większej odporności	–	opryskiwanie przy użyciu fungicydów*
Septorioza słonecznika	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie, należy zapobiegać nadmiarowi składników pokarmowych, a dotyczy to zwłaszcza azotu; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji;	–	stosowanie *Coniothyrium minitans*	zaprawianie nasion; opryskiwanie przy użyciu fungicydów*

Przestrzeganie wszystkich powyższych zasad zapewnia roślinom dobrą kondycję, a tym samym mniejszą podatność na porażenie przez patogeny. Pomaga to zwiększyć wydajność oraz produktywność gleby umożliwiając roślinom wydanie dobrego pod względem jakościowym i ilościowym plonu.

W ramach stosowania integrowanej ochrony słonecznika przed sprawcami chorób należy zgodnie z Dobrą Praktyką Ochrony Roślin **stosować zasady higieny fitosanitarnej** polegające na czyszczeniu sprzętu rolniczego, maszyn wykorzystywanych przy zbiorze, unikaniu łączenia nasion pochodzących z plantacji zdrowych i zainfekowanych.

Tabela 6. Najważniejsze metody ograniczania poszczególnych sprawców chorób słonecznika

Choroba	Metody ograniczania			
	agrotechniczna	hodowlana	biologiczna	chemiczna
Alternarioza słonecznika (*Alternaria* spp.)	zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; niszczenie resztek pożniwnych i samosiewów; regulacja zachwaszczenia; izolacja przestrzenna od innych upraw słonecznika; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji;	uprawa odmian o większej odporności	–	zaprawianie nasion; opryskiwanie przy użyciu fungicydów*
Czarna plamistość łodyg słonecznika (*Phoma macdonaldii*)	głęboka orka; odpowiedni płodozmian; niszczenie resztek pożniwnych i samosiewów; zrównoważone nawożenie, należy zapobiegać nadmiarowi składników pokarmowych, a dotyczy to zwłaszcza azotu; odpowiednia gęstość siewu;	–	–	–
Czarny uwiąd słonecznika (*Macrophomina phseolina*)	głęboka orka; odpowiedni płodozmian, unikanie w przedplonach kukurydzy i soi; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość i głębokość siewu; regulacja zachwaszczenia; nawadnianie; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji;	uprawa odmian o większej odporności	–	zaprawianie nasion*



Rys. 1. Występowanie najważniejszych chorób podczas wegetacji słonecznika

2. Niechemiczne metody ochrony

Strategie, które są używane w integrowanej ochronie roślin do ograniczania wystąpienia i rozprzestrzeniania się choroby zależą od plantatora. Do dyspozycji pozostaje szereg metod w tym hodowlana, biologiczna oraz agrotechniczna (tab. 6).

Metoda hodowlana

Plantatorzy mają do dyspozycji odmiany (najczęściej mieszańcowe), które charakteryzują się stosunkowo **dobrą odpornością lub tolerancją na infekcje przez organizmy chorobotwórcze**. We Wspólnotowym Katalogu Odmian (CCA – Common catalogue of varieties of agricultural plant species) znajduje się szereg odmian słonecznika o wyższej odporności na porażenie przez sprawców takich chorób jak: zgnilizna twardzikowa, mączniak rzekomy, czarna plamistość łodyg słonecznika, plamistość łodyg słonecznika i rdza słonecznika.

Metoda biologiczna

Ważną pozycję w integrowanej ochronie zajmuje metoda biologiczna. Polega ona na wykorzystaniu w zwalczaniu patogenów czynników biologicznych, czyli między innymi **organizmów antagonistycznych, nadpasożytniczych lub środków pochodzenia naturalnego**. W uprawie słonecznika w ograniczaniu populacji patogenów zastosowanie znalazło kilka gatunków grzybów: *Trichoderma viride, T. harzianum, Coniothyrium minitans.* Szczególnie przydatne są one w ograniczaniu występowania grzyba *Sclerotinia sclerotiorum.*

Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna polega na prawidłowym i terminowym wykonywaniu wszystkich czynności związanych z planowaniem i prowadzeniem uprawy słonecznika.

Uprawa słonecznika na tym samym polu nie powinna być prowadzona częściej, niż co 4 lata, aby ilość nagromadzonego inokulum uległa ograniczeniu.

Inokulum to grzyby obecne na resztkach pożniwnych, samosiewach i chwastach oraz jako formy przetrwalnikowe – sklerocja czy mikrosklerocja. **Zachowanie odpowiedniej 4 letniej przerwy,** może być między innymi skuteczne wobec takich patogenów, które giną po mineralizacji resztek pożniwnych. Im dłuższa przerwa w uprawie tym żywotność struktur przetrwalnikowych jest mniejsza. Duże znaczenie ma **wybór przedplonu**, ponieważ część patogenów słonecznika jest polifagami, co oznacza, że poza tym gatunkiem poraża szereg innych roślin uprawnych. Przykładem jest tu, zgnilizna twardzikowa, czy szara pleśń, które powodują duże straty w uprawie np. rzepaku, gorczycy, ziemniaka czy soi, więc rośliny te nie powinny być przedplonem dla słonecznika. W tym przypadku konieczny jest stały monitoring przed zbiorem wszystkich podatnych gatunków, aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia gleby przez m.in. sklerocja. W sytuacji stwierdzenia chorych roślin, przerwa w uprawie podatnych gatunków powinna wynosić minimum 5–6 lat.

Istotnym elementem agrotechnicznej metody jest **prawidłowa lokalizacja uprawy**, tak, aby nie sąsiadowała ona z innymi uprawami słonecznika, z uwagi na możliwość przenoszenia się zarodników z wiatrem (np. zgnilizna twardzikowa, alternarioza). Bardzo ważnym elementem metody agrotechnicznej jest **stosowanie pełnej orki**, która przykrywając warstwą gleby resztki pożniwne, ogranicza kontakt saprotrofów np. sprawców zgorzeli siewek czy alternariozy słonecznika z wschodzącymi, następczymi roślinami.

Termin siewu słonecznika to także ważny czynnik, którym można w pewnym stopniu kontrolować porażenie roślin przez patogeny. Zbyt wczesny siew zwiększa zagrożenie między innymi porażeniem roślin przez *Phomopsis* spp. i sprawców zgorzeli siewek. Wysoka norma wysiewu i związana z tym większa gęstość roślin ma szczególne znaczenie w warunkach częstych opadów atmosferycznych, gdyż zarodniki np. *Phomopsis* spp., *Alternaria* spp., *B. cinerea* wraz z rozpryskującymi się kroplami deszczu, łatwo docierają do sąsiednich liści i roślin. W gęstym łanie dłużej utrzymuje się przy tym wysoka wilgotność, która sprzyja infekcji.

Zdrowy materiał siewny, o wysokim stopniu kwalifikacji, ma istotne znaczenie w ograniczaniu porażenia słonecznika przez grzyby patogeniczne. Kwalifikowany materiał siewny daje też gwarancję, że jest on wolny od wszelkich zanieczyszczeń m.in. sklerocjów. Z nasionami przenoszone są grzyby uszkadzające siewki, a także liścienie, liście i łodygi nie tylko w początkowych fazach rozwojowych.

Odpowiednie **dostarczenie składników pokarmowych** pośrednio przyczynia się do zwiększenia odporności roślin na porażenie przez grzyby. Jednak zbyt duże ilości niektórych nawozów, na przykład azotowych, zwiększają podatność roślin na choroby infekcyjne np. sprawców zgorzeli siewek, szarej pleśni, zgnilizny twardzikowej. W integrowanej metodzie podkreślenia wymaga stosowanie nawozów organicznych, poprawiających strukturę gleby i wzbogacającą ją w pożyteczne mikroorganizmy. W przypadku ograniczania występowania niektórych chorób pomocne może być **nawadnianie**. Unikanie stresu suszy jest dobrą metodą ograniczania *Macrophomina phaseolina*.

Usuwanie chwastów, które mają udział w przenoszeniu chorób, jest także elementem ograniczania źródła infekcji. Z tego samego powodu podczas wegetacji powinno się **usuwać i niszczyć rośliny porażone**, aby choroby nie rozprzestrzeniały się na kolejne rośliny. Dotyczy to szczególnie alternariozy słonecznika, mączniaka rzekomego, rdzy słonecznika, szarej pleśni oraz przede wszystkim zgnilizny twardzikowej. W przypadku ostatniej choroby, chodzi nie tylko o zmniejszenie nasilenia choroby podczas wegetacji, ale również o to, aby sklerocja tego grzyba nie trafiły do gleby, ponieważ będą tam źródłem infekcji przez kilka następnych lat.

Podczas wegetacji należy **ograniczać uszkodzenia mechaniczne oraz powodowane przez owady i ptaki**. Wszelkie przerwanie tkanek, powoduje, bowiem zwiększoną predyspozycję roślin na infekcję np. przez sprawców szarej pleśni i zgnilizny twardzikowej. **Termin zbioru** ma duży wpływ na jakość plonu słonecznika. Okres pomiędzy dojrzałością i zbiorem powinien być w miarę możliwości krótki, aby zminimalizować straty wynikające z uszkodzenia przez ptaki i sprawców chorób. Opóźniony zbiór może powodować dalszy rozwój i zasiedlenie nasion przez grzyby.