INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony gorczycy białej, sarepskiej i czarnej

dla producentów

Poznań 2013

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

ZAKŁAD TRANSFERU WIEDZY I INNOWACJI
Kierownik – Dr Stefan Wolny

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

Recenzent:
Prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda[4]

Autorzy opracowania:
Dr Ewa Jajor[1] (choroby)
Mgr inż. Jacek Broniarz[3] (odmiany)
Dr Joanna Horoszkiewicz-Janka[1] (choroby)
Prof. dr hab. Marek Korbas[1] (choroby)
Prof. dr hab. Marek Mrówczyński[1] (szkodniki)
Prof. dr Hab. Czesław Muśnicki (uprawa, zbiór)
Inż. Adam Paradowski[1] (chwasty)
Mgr inż. Grzegorz Pruszyński[1] (szkodniki)
Inż. Henryk Wachowiak[1] (szkodniki)

[1] Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań
[2] Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
[3] Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka
[4] Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Poznaniu

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 978-83-89867-91-9

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. Miejsce gorczycy w płodozmianie 5
2. Przygotowanie pola pod zasiew 5
3. Potrzeby pokarmowe i nawożenie 5
4. Dobór odmiany 6
5. Siew 10

III. Regulacja zachwaszczenia 11

1. Najważniejsze gatunki chwastów 11
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 11
3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 12
   3.1. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 12
   3.2. Systemy wspomagania decyzji 12
   3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki 12
   3.4. Dobór techniki stosowania środka ochrony roślin 12

IV. Ograniczanie sprawców chorób 14

1. Najważniejsze choroby 14
2. Niechemiczne metody ochrony 19
3. Chemiczne metody ochrony 21
   3.1. Metody określania liczebności porażonych roślin i progi szkodliwości 21
   3.2. Systemy wspomagania decyzji 21
   3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki 21
   3.4. Dobór techniki stosowania środka ochrony roślin 21

V. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 23

1. Najważniejsze gatunki szkodników 23
2. Niechemiczne metody ochrony 25
3. Chemiczne metody ochrony 28
   3.1. Metody określania liczebności szkodników i progi szkodliwości 28

3.2. Systemy wspomagania decyzji 29
3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki 30
3.4. Ochrona organizmów pożytecznych 30
3.5. Dobór techniki stosowania środka ochrony roślin 31

VI. Przygotowanie do zbioru, zbiór, transport i przechowywanie 32

VII. Fazy rozwojowe gorczycy 33

VIII. Dokumentacja stosowania zabiegów i prowadzenia integrowanej ochrony roślin 38

IX. Literatura uzupełniająca 39

I. WSTĘP

Z początkiem 2014 roku w Unii Europejskiej wchodzi w życie obowiązek uprawy roślin, w tym gorczycy, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony. Niniejsze opracowanie ma służyć pomocą rolnikom i doradcom we wdrażaniu tych zasad w produkcji gorczycy niezależnie od przeznaczenia. W integrowanej ochronie roślin, pierwszeństwo mają metody niechemiczne (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne, hodowlane i inne), a gdy te okażą się niewystarczające, wówczas możliwe będzie zastosowanie metody chemicznej. 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 informacji zawartej w etykiecie dotyczącej stosowania 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 istotnych 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 jego 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.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej
www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
www.etox.2p.pl – internetowy serwis toksykologii klinicznej

II. OGÓLNE ZASADY AGROTECHNIKI ISTOTNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

Znaczenie gospodarcze gorczyc

W Polsce uprawiane są trzy gatunki gorczyc: **gorczyca biała** zwana także gorczycą jasną (*Sinapis alba* L.), **gorczyca sarepska** zwana też gorczycą modrą albo kapustą sitowatą [*Brassica juncea* (L.) Czern. et Cosson] oraz **gorczyca czarna** nazywana także kapustą czarną [*Brassica nigra* (L.) Koch]. Spośród nich największe znaczenie gospodarcze ma gorczyca biała. Gorczycy sarepskiej uprawia się znacznie mniej, a gorczycę czarną, traktowaną jako roślinę zielarską, produkuje się tylko w niewielkich ilościach.

Ze względu na dużą zawartość tłuszczu w nasionach, gorczyce zaliczane są do grupy roślin oleistych, lecz użytkuje się je przede wszystkim jako rośliny specjalne. Ich nasiona wykorzystuje się do celów przyprawowych, w tym do produkcji musztardy i przypraw kulinarnych oraz do celów farmaceutycznych. Gorczyca biała uprawiana jest ponadto w międzyplonach lub rzadziej w plonie głównym na zielonkę, z przeznaczeniem na paszę, zielony nawóz lub mulcz, w który wsiewa się wiosną zboża jare. Olej z nasion gorczycy używany jest także w farmacji i można spodziewać się, że roślina ta w przyszłości nabierze większego znaczenia. W Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB wyhodowano ulepszone jakościowo odmiany gorczycy – niskoerukową odmianę Bamberka i podwójnie ulepszoną odmianę Warta (niskoerukową i niskoglukozynolanową), pozbawione głównego glukozynolanu – sinalbiny. Obie mają zdolności mątwikobójcze. Odmiany te, zwłaszcza Warta, mogą być uprawiane jako alternatywna roślina oleista po wymarznięciu rzepaku ozimego oraz w rejonach o niskich opadach wiosenno-letnich, gdzie zawodzi rzepak jary.

Gorczyca biała w Polsce plonuje najwyżej i najwierniej. Znacznie mniejszy potencjał produkcyjny ma gorczyca sarepska, bardziej wrażliwa na susze. Najbardziej wrażliwa na niedobory opadów i o najmniejszym potencjale produkcyjnym jest gorczyca czarna.

Biologia gorczyc

Wszystkie gatunki gorczyc należą do rodziny roślin kapustowanych (*Brassicaceae*), lecz tylko gorczyca biała stanowi odrębny rodzaj. Są to rośliny jare wyra-

stające na wysokość 120 –150 cm, o liściach ogonkowych lub siedzących. Gorczyca biała ma zarówno łodygi, jak też liście i łuszczyny silnie owłosione, barwy jasnozielonej, podczas gdy barwa i owłosienie liści dwóch pozostałych gorczyc jest podobna do rzepaku. Najbogatszy system korzeniowy wytwarza gorczyca biała. Gorczyca sarepska ma system korzeniowy znacznie słabszy, a gorczyca czarna najsłabszy.
Wszystkie gorczyce mają kwiaty żółte, przy czym największe są kwiaty gorczycy białej. Kwiaty gorczycy białej są miododajne, a obecność pszczół na plantacji znacznie zwiększa plonowanie. Uprawiana w plonie głównym i w poplonach ścierniskowych stanowi znaczący pożytek dla pszczół w okresie pełnego lata i wczesnej jesieni. Owoce gorczycy białej zawierają zaledwie kilka nasion oraz charakteryzuje je duży i płaski dziób. Łuszczyny pozostałych gorczyc zawierają kilkanaście nasion, są w kształcie podobne do łuszczyn rzepaku, lecz drobniejsze, a ich dziób jest mniejszy i cieńszy. Szczegółowy opis faz rozwojowych gorczycy znajduje się w rozdziale VII.

1. Miejsce gorczycy w płodozmianie

Gorczyce uprawia się z reguły po zbożach, uwzględniając małe wymagania glebowe gorczycy białej, większe gorczycy sarepskiej i największe czarnej. Tę ostatnią, jako roślinę zielarską „większego ryzyka", zaleca się uprawiać tylko na glebach pszenno-buraczanych. Wszystkie gorczyce wymagają gleb zasobnych w wapń, gleb o uregulowanym odczynie. Zwłaszcza pod gorczycę sarepską i czarną, nadają się również zmeliorowane gleby torfowe, kompleksów zbożowo pastewnych, w dobrej kulturze. Gorczyca biała może być uprawiana także na dobrych glebach żytnich.

2. Przygotowanie pola pod zasiew

Gorczyce z przeznaczeniem na zbiór nasion powinny być uprawiane po orce zimowej, tym bardziej, że ze względu na małe wymagania termiczne, mogą być wysiewane wcześnie. Dzięki temu lepiej wykorzystają zimowe zapasy wody. Obeschnięta gleba powinna być płytko spulchniona, gdyż gorczyce, szczególnie sarepska i czarna wymagają płytkiego siewu. Uprawę gorczyc można także uprościć siejąc w mulcz, powstały z innych roślin jarych uprawianych w poplonie ścierniskowym, zwłaszcza z facelii wrotyczolistnej.

3. Potrzeby pokarmowe i nawożenie

Z naturalnych zasobów glebowych i zawartych tam składników mineralnych najlepiej korzysta gorczyca biała, najgorzej natomiast gorczyca czarna. Jednak z uwagi na różnice plonotwórcze trzech gatunków gorczyc ich potrzeby nawozowe są podobne i wynoszą w zależności od jakości stanowiska: 30–40 kg/ha fosforu (P_2O_5), 50–70 kg/ha potasu (K_2O) i 40-60kg/ha azotu (N). Inne makro- i mikroelementy mogą być stosowane dolistnie w roztworze wodnym, po ujawnieniu się na roślinach ich niedoboru. Wspomagająco można także stosować azot w 5–10% wodnym roztworze mocznika. Mocznik ułatwia ponadto pobieranie innych składników zastosowanych w nawozach dolistnych. Optymalny odczyn gleby pod uprawę gorczycy to pH 5,8–6,8.

4. Dobór odmiany

Odmiany **gorczycy białej** mogą być wszechstronnie użytkowane: uprawiane są w siewie czystym na nasiona, bywają wykorzystywane jako rośliny podpierające dla grochu, wyki jarej i seradeli lub stosowane w innych mieszankach pastewnych, a przeważnie są wysiewane w międzyplonach ścierniskowych z przeznaczeniem na zielony nawóz lub na mulcz.

Uprawa odmian gorczycy białej jest szczególnie wartościowa w tych gospodarstwach, w których stosuje się uproszczone zmianowanie, ponieważ łagodzą skutki zbyt dużego udziału przede wszystkim zbóż w strukturze zasiewów. Przyczyniają się do wzrostu i stabilizacji plonu rośliny następczej. Ponadto korzystnie wpływają na stan fitosanitarny i właściwości fizyczne gleby.

Nasiona mają barwę żółtobeżową, a masa 1000 nasion (MTN) wynosi 6–10 g. Zawierają 28–35% tłuszczu oraz glukozynolany, w tym głównie sinalbinę. Z tych ostatnich, w obecności wody i pod wpływem działania enzymu mirozynazy, wydzielają się olejki gorczyczne. Nasiona wykorzystywane są przede wszystkim w przemyśle spożywczym. Całe lub rozdrobnione używane są jako przyprawa, natomiast wytłoki stanowią podstawowy surowiec do produkcji musztardy. Nasiona znajdują również zastosowanie w gospodarstwie domowym jako środek przyprawowy i konserwujący oraz są szeroko wykorzystywane w medycynie, zwłaszcza tradycyjnej. Olej wytłaczany na zimno używany jest w niewielkim zakresie do celów spożywczych, częściej w farmacji i przemyśle kosmetycznym, a pozyskiwany w wyniku ekstrakcji ma zastosowanie do celów technicznych. Śruta poekstrakcyjna i wytłoki odmian zawierających dużą ilość glukozynolanów nie są wykorzystywane jako komponent paszy dla zwierząt. W badaniach urzędowych Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU), w doświadczeniach odmianowych gorczycy białej w uprawie na nasiona, zebrano średnio z dwóch lat badań plon nasion wynoszący 18,2 dt z ha (tab. 1).

Gorczyca biała jest najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem uprawianym w międzyplonie ścierniskowym. Rośliny rosną szybko, a ich okres wegetacji jest stosunkowo krótki, wytwarzają przy tym dużą masę wegetatywną, dobrze zacieniają glebę, ograniczając wzrost chwastów oraz dość dobrze wytrzymują krótkotrwałe przymrozki. Odmiany gorczycy mogą być uprawiane po roślinach nieco później schodzących z pola, głównie zbożach. Przeznaczone na zielony nawóz są przyorywane. Wprowadzona w ten sposób do gleby sucha masa wzbogaca ją w materię organiczną, a zachodzące procesy mineralizacji powodują dostępność składników pokarmowych dla rośliny następczej. Korzystne jest również pozostawienie wyrośniętej masy roślin na okres zimy w postaci mulczu, który przeoruje się wczesną wiosną lub dokonuje się siewu rośliny głównej bez wykonania właściwej orki. W doświadczeniach z odmianami gorczycy białej uprawianej w międzyplonie ścierniskowym, zebrano średnio z dwóch lat badań plon świeżej masy wynoszący 196 dt z ha i suchej masy 32,3 dt z ha (tab. 2). Długość okresu wegetacji od wschodów do początku kwitnienia roślin wynosi przeciętnie 49 dni.

Odmiany gorczycy białej w porównaniu z rzepakiem jarym wykazują większą odporność na choroby, rzadziej są uszkadzane przez szkodniki, są mniej wrażliwe na warunki posuchy i mogą być uprawiane na lżejszych glebach. W zmianowaniach z rzepakiem nie powinno się uprawiać gorczycy, gdyż ewentualne samosiewy mogą obniżyć jakość plonu, a rośliny są żywicielami wielu tych samych chorób i szkodników.

W warunkach zagrożenia kiłą kapusty uprawę odmian gorczycy białej bezwzględnie należy wyeliminować w płodozmianie z rzepakiem. Rośliny gorczycy są porażane przez sprawcę kiły kapusty i powodują jego namnażanie, a tym samym wzrost zagrożenia infekcją.

W Krajowym Rejestrze (KR) wpisanych jest 15 odmian gorczycy białej (Ascot, Bamberka, Bardena, Barka, Borowska, Concerta, Dara, Maryna, Metex, Nakielska, Radena, Rota, Sirola, Tango, Warta). Spośród nich, dziesięć zostało wytworzonych w krajowych ośrodkach hodowlanych, a pięć to odmiany zagraniczne. We Wspólnotowym Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) znajduje się 156 odmian gorczycy białej. **Większość zarejestrowanych w KR odmian nadaje się zarówno do uprawy w plonie głównym z przeznaczeniem na nasiona, jak i w międzyplonie ścierniskowym.** Odmiany różnią się między sobą wielkością plonowania oraz składem chemicznym nasion, a także głównymi cechami rolniczo-użytkowymi takimi jak wczesność, wysokość roślin, odporność na wyleganie i choroby, jak również możliwością ograniczania liczebności mątwika burakowego w glebie.

Tradycyjne odmiany gorczycy białej zawierają w nasionach około 30% tłuszczu oraz dużą ilość glukozynolanów (ok. 160 μM/g nasion), głównie sinalbiny, a w oleju z nasion nadmierną ilość niepożądanego kwasu erukowego (ok. 40–45%). Nasiona takich odmian wykorzystywane są przede wszystkim dla celów przyprawowych i farmaceutycznych. **W ostatnich latach w Polsce, hodowcom udało się wytworzyć odmiany o zmienionym składzie chemicznym nasion.** W Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Oddziale w Poznaniu, najpierw wyselekcjonowano rody o małej zawartości kwasu erukowego, które wykorzystano do wytworzenia odmiany Bamberka (wpisana do KR w roku 2006) odznaczającej się obniżoną zawartością kwasu erukowego, a następnie wyhodowano odmianę Warta (wpisana do KR w roku 2012), która charakteryzuje się obniżoną zawartością kwasu erukowego w nasionach, w porównaniu do innych odmian oraz znacznie mniejszą zawartością glukozynolanów. Olej z nasion odmiany Warta ma skład podobny do oleju z nasion rzepaku podwójnie ulepszonego „00", a więc jest uniwersalny, przydatny do celów spożywczych i technicznych. Natomiast jego wartość biologiczna jest wyższa, ponieważ zawiera znacznie więcej niż olej rzepakowy, związków bioaktywnych, zwłaszcza fitosteroli. Śruta poekstrakcyjna lub wytłok z nasion mogą być cenną wysokobiałkową paszą dla zwierząt zwłaszcza, że nasiona tej odmiany zawierają mniej włókna pokarmowego niż nasiona rzepaku. **W uprawie nowych odmian, w celu zachowania czystości odmianowej i tym samym jakości nasion, niezbędne jest stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego, unikanie pól zachwaszczonych samosiewami gorczycy białej i gorczycy polnej oraz izolacja przestrzenna od innych plantacji odmian tradycyjnych gorczycy białej.**

Większość zarejestrowanych odmian gorczycy białej posiada właściwość ograniczania liczebności populacji mątwika burakowego (*Heterodera schachtii* Schmidt) w glebie (od około 30 do 40%).

Cechę zmniejszania liczebności populacji mątwika burakowego posiadają także nowe odmiany: Bamberka i Warta. Jedynie najstarsze odmiany, wyhodowane z przeznaczeniem głównie do uprawy na nasiona (Borowska, Nakielska) nie mają tych właściwości. Przeciwnie, mogą spowodować zwiększenie nasilenia występowania szkodnika na polu, na którym rosły.

Gorczyca biała jest najplenniejsza spośród uprawianych u nas gorczyc i najmniej wymagającą. Stanowi także źródło pożytku dla owadów zapylających.

Zmniejszenie liczebności nicieni w glebie jest bardziej efektywne w uprawie gorczycy w plonie głównym niż w krótkotrwałej uprawie międzyplonowej. Korzyści wynikające z uprawy odmian „mątwikobójczych" najpełniej można osiągnąć w płodozmianie z burakami.

Tabela 1. Gorczyca biała uprawiana na nasiona. Właściwości rolniczo-użytkowe odmian (COBORU, doświadczenia odmianowe 2010–2011)

Nazwa odmiany	Rok wpisania do Krajowego Rejestru	Plon nasion [dt /ha]	Masa 1000 nasion	Zawartość tłuszczu	Zawartość białka	Zawartość glukozynolanów	Zawartość sinalbiny	Zawartość kwasu erukowego	Dojrzałość techniczna	Porażenie przez czerń krzyżowych
		% wz.	[g]	[%]	[% s.m.b.]	[μM/g]	[μM/g]	[%]	data	skala 9°
Średnia		18,2	7,0	29,9	44,8	145	141	38,1	26.07	7,7
ODMIANY TRADYCYJNE										
Bardena*	2005	99	6,9	29,6	46,1	158	155	43,2	25.07	7,9
Barka*	1999	104	7,2	30,2	45,2	162	159	45,2	26.07	7,6
Borowska	1958	108	7,6	29,6	45,4	152	149	43,1	26.07	7,5
Dara*	2009	98	7,0	29,4	45,1	154	151	43,4	26.07	7,5
Maryna*	2003	99	6,9	29,5	44,8	165	163	43,9	26.07	7,9
Nakielska	1958	102	7,4	29,0	45,2	163	159	41,4	26.07	8,2
Radena*	2006	103	7,1	29,5	45,2	167	163	46,5	26.07	8,1
Rota*	2003	98	7,0	28,3	44,8	160	156	40,6	26.07	7,5
ODMIANY O ZMIENIONYM SKŁADZIE CHEMICZNYM NASION										
Bamberka*	2006	88	6,4	31,4	42,3	131	128	(16,8)	24.07	7,5
Warta*	2012	102	6,2	32,5	43,4	(33)	(25)	(16,7)	24.07	7,4

*odmiana chroniona krajowym wyłącznym prawem hodowcy

Kolumna 3: wzorzec: średnia badanych odmian

Kolumna 7–9: w nawiasach zawartość sumy glukozynolanów, sinalbiny i kwasu erukowego w nasionach po zbiorze doświadczeń, w których nie stosowano izolacji pomiędzy odmianami tradycyjnymi a odmianami jakościowymi

Kolumna 11: wyższa ocena oznacza mniejsze porażenie

Tabela 2. Gorczyca biała uprawiana w poplonie ścierniskowym. Właściwości rolniczo-użytkowe odmian. (COBORU, doświadczenia odmianowe 2008–2009)

Nazwa odmiany	Rok wpisania do Krajowego Rejestru	Plon świeżej masy [dt /ha]	Plon suchej masy [dt /ha]	Zawartość suchej masy	Pokrycie gleby przez rośliny	Pąkowanie	Początek kwitnienia	Wysokość roślin	Wyleganie	Wpływ na liczebność mątwika burakowego w glebie
		% wzorca		[%]		data		cm	skala 9°	
Średnia		196	32,3	16,6	83	15.09	24.09	105	7,0	
Bardena*	2005	102	104	16,1	85	13.09	20.09	107	6,8	–
Barka*	1999	101	101	16,5	84	13.09	20.09	107	7,2	–
Borowska	1958	100	102	17,2	84	12.09	19.09	106	7,1	+
Dara*	2009	102	101	16,7	84	14.09	22.09	107	6,9	– –
Maryna*	2003	96	93	16,4	80	16.09	24.09	106	6,5	– –
Metex*	1996	99	98	16,5	85	13.09	21.09	103	7,0	– –
Nakielska	1958	101	103	17,2	84	14.09	23.09	108	7,2	+
Radena*	2006	104	106	15,9	85	14.09	23.09	107	7,3	– –
Rota*	2003	102	100	16,8	84	12.09	20.09	107	6,5	– –
Sirola/1	2000	(104)	(101)	16,7	82	23.09	5.10	96	7,3	– –
Tango*	2004	92	91	16,6	77	25.09	6.10	96	7,6	– –

*odmiana chroniona krajowym wyłącznym prawem hodowcy; 1 odmiana badana tylko w roku 2008
Kolumna 3 i 4: wzorzec: średnia badanych odmian
Kolumna 11: – średni spadek liczebności; – – duży spadek liczebności; + wzrost liczebności

Gorczyca sarepska uprawiana jest w Polsce lokalnie na bardzo małej powierzchni. Wymaga lepszych warunków wilgotnościowych niż gorczyca biała. Nasiona mają przeważnie kolor brązowy (istnieją też odmiany o jasnożółtych nasionach) i są dość małe (MTN 2–2,5 g). Zawierają ok. 35% tłuszczu oraz charakterystyczny glukozynolan – sinigrynę. Wykorzystywane są przeważnie jako przyprawa oraz w lecznictwie. Olej używany jest w przemyśle spożywczym, także przy wytwarzaniu kosmetyków i lekarstw. Wytłoki lub zmielone nasiona odłuszczone stosowane są do wyrobu musztardy sarepskiej.
Aktualnie w KR nie jest zarejestrowana żadna odmiana oryginalna. Do roku 2010 w KR wpisana była odmiana Małopolska. Oprócz niej w uprawie spotyka się także populacje miejscowe. We Wspólnotowym Katalogu (CCA) znajdują się obecnie 22 odmiany gorczycy sarepskiej.

Gorczycę czarną uprawia się w Polsce sporadycznie i tylko w niektórych rejonach kraju. Wymagania wilgotnościowe ma stosunkowo duże. Nasiona mają kolor brunatny często z odcieniem czerwonawym oraz białawym nalotem i są drobne (MTN 1,5–2,5 g). Zawierają ok. 30% tłuszczu oraz taki sam jak gorczyca sarepska glukozynolan – sinigrynę. Jest najmniej plenna, uprawiana przede wszystkim jako roślina lecznicza i przyprawowa. W KR nie ma wpisanej żadnej odmiany oryginalnej. W uprawie spotyka się jedynie populacje miejscowe.

5. Siew

Gorczyce zaleca się wysiewać wcześnie, tj. w terminie wysiewu owsa. Tak wczesnego siewu wymaga zwłaszcza gorczyca biała, uprawiana na glebach lżejszych. Silna reakcja fotoperiodyczna (roślina dnia długiego) powinna zapewnić rozwój wegetatywny i spowodować w warunkach dnia krótkiego, inicjację dużej ilości kwiatów. Opóźnienie siewu o trzy tygodnie może zmniejszyć plon nawet o 1/3. Zaleca się siać wcześnie także pozostałe dwa gatunki gorczyc, uprawiane na glebach zwięźlejszych, zwłaszcza, że są one także odporne na przymrozki. Gorczyce sieje się po obeschnięciu górnej warstwy tych gleb, w terminie siewu rzepaku jarego.
Optymalne zagęszczenie roślin dla gorczycy białej wynosi 100–150 na 1 m², a dla gorczycy sarepskiej i czarnej, słabiej rozgałęziających się i o pokroju skupionym, od 150 do 200 roślin na 1 m². Po uwzględnieniu MTN i zdolności kiełkowania, ilość wysiewu wynosi dla gorczycy białej (o MTN 7 g) od 8 do 12 kg/ha, a dla gorczycy sarepskiej i czarnej (MTN 2,5 g) od 4,5 do 6 kg/ha.
Nasiona siewne gorczycy powinny mieć, według Polskiej Normy, zdolność kiełkowania ponad 85% i czystość 99%. Nasion obcych gatunków w próbie nie powinno być więcej niż 0,3%. Wśród gatunków obcych nie mogą znaleźć się ziarniaki owsa głuchego i nasiona kanianki. Nasion rzodkwi świrzepy nie może być w próbie więcej niż 10, a nasion szczawiu nie więcej niż 5. Przetrwalników zgnilizny twardzikowej lub ich fragmentów nie powinno być w próbie więcej niż 5.
Gorczycę można siać w rozstawie wąskorzędowej 12–15 cm lub zawężonej do 20–25 cm, albo też w rozstawie szerokorzędowej, co 30–40 cm. Rozstawa wąskorzędowa wskazana jest zwłaszcza dla bardziej skupionej pokrojowo gorczycy czarnej i sarepskiej, a rozstawa zawężona dla bardziej rozłożystej gorczycy białej. Rozstawę szerokorzędową stosuje się tylko na małych plantacjach przy mechanicznym zwalczaniu chwastów. Drobne nasiona gorczycy czarnej i sarepskiej wymagają umieszczenia w glebie na głębokość 1–2 cm, podczas gdy gorczycę białą, uprawianą na glebach żytnich, można zasiać głębiej na 2,5–3 cm.
Gorczyce zasiane szerokorzędowo na małych plantacjach zaleca się opielać w międzyrzędziach 2-krotnie, a przy niskim poziomie kultury gleby nawet 3-krotnie. Natomiast w gorczycach zasianych na dużych plantacjach w węższej rozstawie rzędów, chwasty trzeba zwalczać herbicydami.

III. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

1. Najważniejsze gatunki chwastów

Zachwaszczenie trzech gatunków gorczyc uprawianych w Polsce nie różni się. Jest najbardziej zbliżone do spektrum chwastów występujących w rzepaku jarym. **Do najgroźniejszych gatunków należy komosa biała, maruna bezwonna, rumianek pospolity i rumian polny. Spośród gatunków jednoliściennych do najgroźniejszych należy wieloletni perz właściwy i w zależności od stanowiska (płodozmianu), samosiewy zbóż. W drugiej kolejności do kłopotliwych należą: chaber bławatek, jasnota różowa i purpurowa, przetaczniki, rdesty, tasznik pospolity i tobołki polne. Znaczną konkurencję może spowodować masowe wystąpienie fiołka polnego, wschodzącego równocześnie z gorczycą. Spośród pospolitych gatunków na plantacjach gorczyc występują także: dymnica pospolita, gorczyca polna, maki i poziewniki.** Współzawodnictwo tych gatunków nie jest groźne, zwłaszcza, że w uprawach gorczyc, nie mają tendencji do masowego wystąpienia.

Uprawiana na największym areale gorczyca biała ma małe wymagania glebowe, stąd zachwaszczenie, często wysokie pod względem liczebności, nie jest bujne. Zdecydowanie bardziej konkurencyjne są chwasty w gorczycy sarepskiej i czarnej, które mają wyższe wymagania glebowe.

Gorczyca biała silniej się rozgałęzia od pozostałych dwóch gatunków, co również jest czynnikiem bardziej ograniczającym zachwaszczenie. Wczesny siew wszystkich trzech gatunków, szybkie wschody i odporność na przymrozki, to również korzystne elementy rozwoju zwiększające proces skutecznego współzawodniczenia z chwastami.

Portulanka pospolita – optymalna faza do zwalczania (fot. A. Paradowski)

Ostrożeń polny – ostatni moment do wykonania zabiegu (fot. A. Paradowski)

Psianka czarna – za późno na zabieg
(fot. A. Paradowski)

Żółtnica drobnokwiatowa – za późno na zabieg
(fot. A. Paradowski)

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Sposób i przeznaczenie uprawy ma wpływ na technikę odchwaszczania. Gorczyce można uprawiać w trzech wariantach rozstawy, czyli wąskorzędowej, zawężonej lub szerokorzędowej.

Bez względu jednak na rozstawę rzędów i siany gatunek, gdy gleba ulegnie zaskorupieniu w początkowym okresie kiełkowania nasion gorczycy i równoczesnym chwastów, konieczne są zabiegi pielęgnacyjne. W takiej sytuacji zaleca się użycie brony lekkiej lub brony chwastownika. Podczas siewu zawężonego i szerokorzędowego (głównie gorczycy białej) zaleca się jedno- lub dwukrotne pielenie mechaniczne międzyrzędzi do momentu ich zakrycia. Na stanowiskach o niskiej kulturze uprawowej dopuszcza się trzeci zabieg. W rozstawie wąskorzędowej siana jest przede wszystkim gorczyca sarepska i czarna. Te szybko rosnące gatunki, zwłaszcza w przypadku zalecanego wczesnego siewu, w krótkim czasie zakrywają międzyrzędzia, zagłuszają chwasty i nie wymagają pielęgnacji nawet mechanicznej.

W gorczycy czarnej, uważanej za uprawę zielarską z założenia, w metodach integrowanej ochrony nie powinny być stosowane herbicydy. Także w uprawach gorczyc (głównie białej) sianych jako międzyplon, na zielonkę i zielony nawóz lub jako mulcz, nie zaleca się stosowania herbicydów. Jedną z metod ograniczenia zachwaszczenia gorczycy jest siew w mulcz.

3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

3.1. Metody określania liczebności szkodników i progi szkodliwości

Bez względu na gatunek gorczycy, nawet w przypadku gorczycy białej sianej na największym areale, uważana jest za roślinę małoobszarową. Tego typu uprawom nie poświęca się zbyt dużo czasu na

badania i opracowywanie metod ochrony. Brak jest opracowanych progów szkodliwości. W przypadku gorczycy białej ważna jest umiejętność rozpoznawania chwastów w fazie od 2 do 6 liści, ponieważ jest to fenologiczny termin stosowania herbicydów w tej roślinie.

3.2. Systemy wspomagania decyzji

www.minrol.gov.pl; www.ior.poznan.pl; www.iung.pulawy.pl;

3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki

Zabiegi chemicznego odchwaszczania są dopuszczone jedynie w gorczycy białej i gorczycy sarepskiej. Do tego celu dopuszczony jest glifosat produkowany w formie stałej, który można stosować w dwóch odległych terminach. Pierwszy po siewie gorczycy, ale przed wschodami w przypadku, gdy już skiełkowały chwasty. Zabieg należy wykonać dawką wynoszącą 510 g glifosatu na hektar. Tę samą substancję można wykorzystać do desykacji i zwalczania perzu lub innych wieloletnich chwastów (równocześnie także jednorocznych). Zabiegów desykacji nie wolno wykonywać na plantacjach nasiennych. Na pozostałych, gdy wilgotność nasion wynosi poniżej 30%, a perz właściwy osiągnie fazę 5 liści (około 10–25 cm wysokości), należy zastosować od 1020 do 1360 g glifosatu/ha. Dawka niższa jest zalecana, gdy perz występuje w liczbie do 75 roślin/m^2.
Samą desykację można przeprowadzić także stosując dikwat. Zabieg należy wykonać, gdy dolne łuszczyny są żółte i nie wykazują jeszcze objawów pękania. Zalecana dawka wynosi od 400 do 600 g dikwatu/ha. Zbioru należy dokonać od 4 do 6 dni po zabiegu.
Tylko w gorczycy białej można dokonać selektywnego zabiegu fabrycznie gotową mieszaniną herbicydu, w skład, którego wchodzą chlopyralid i pikloram. Mieszanina jest przeznaczona do zwalczania, w fazie 2 do 6 liści właściwych, następujących chwastów dwuliściennych: ambrozja bylicowata, blekot pospolity, chaber bławatek, dymnica pospolita, koniczyny, maruna bezwonna, mlecz polny, mlecz zwyczajny, ostrożeń polny, podbiał pospolity, psianka czarna, przytulia czepna (do 8 cm wysokości), rdest powojowy, rdest plamisty, rumian polny, rumianek pospolity, starzec zwyczajny i żółtlica drobnokwiatowa. Opryskiwanie należy wykonać, gdy gorczyca znajduje się w fazie od 4 liści do fazy wytworzenia pąków kwiatowych.

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

3.4. Dobór techniki stosowania środka ochrony roślin

Ilość wody potrzebna do wykonania zabiegu na powierzchni jednego hektara wynosi od 200 do 300 l/ha. Można ją obniżyć w przypadku stosowania glifosatu. Ogólnie zalecane jest opryskiwanie średniokropliste.
Temperatura podczas wykonywania opryskiwania glifosatem i dikwatem jest mniej istotna. W przypadku stosowania mieszaniny chlopyralidu i pikloramu, środek nie powinien być stosowany, gdy średniodobowa temperatura jest niższa niż +8°C.
Wszystkie z zalecanych herbicydów w gorczycy, są zalecane nalistnie i wnikają do roślin (gorczyca, chwasty) przez liście i niezdrewniałe łodygi w ciągu 2 godzin od zastosowania. Opady deszczu, po tym okresie, nie wpływają ujemnie na działanie środka.
Nieliczne zalecenia chemicznej ochrony roślin w tej uprawie, na obecnym poziomie, nie zagrażają pojawieniem się w uprawach gorczycy form chwastów uodpornionych na środki chemiczne.

IV. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Najważniejsze choroby

Gorczyca może być porażana przez kilku sprawców chorób, które występują również na rzepaku jarym i ozimym. Na plantacjach gorczycy można zaobserwować przede wszystkim zgorzel siewek, czerń krzyżowych i kiłę kapusty. Wzrost znaczenia kiły kapusty w ostatnich latach związany jest ze zbyt częstą uprawą rzepaku i innych kapustowatych, np. gorczycy na tym samym stanowisku. W konsekwencji stopniowo dochodzi do nagromadzenia materiału infekcyjnego w glebie, co w niektórych rejonach może wpłynąć na ograniczenie areału uprawy wymienionych gatunków roślin. Inne choroby występują w uprawie gorczycy rzadziej i z reguły nie powodują istotnych strat w wielkości i jakości plonu nasion. Jednak w sprzyjających dla rozwoju warunkach, może dojść do ich większego wystąpienia. Wielkość strat powodowana przez patogeny uzależniona jest od rejonu uprawy, przedplonu, przebiegu pogody w sezonie i fazy rozwojowej roślin, w której dochodzi do infekcji. Choroby gorczycy powodowane są przez jednego lub kilku sprawców, a ich orientacyjne znaczenie podano w tabeli 3.

Tabela 3. Znaczenie chorób gorczycy

Choroba (sprawca)	Potencjalne zagrożenie
Bielik krzyżowych (*Albugo candida*)	++
Czerń krzyżowych (*Alternaria* spp.)	+++
Kiła kapusty (*Plasmodiophora brassicae*)	+++ (lokalnie)
Mączniak prawdziwy (*Erysiphe cruciferarum*)	+
Mączniak rzekomy kapustowatych (*Hyaloperonospora parasitica*)	++
Sucha zgnilizna gorczycy (*Leptosphaeria maculans*, st. kon. *Phoma lingam*)	+
Szara pleśń (*Botryotinia fuckeliana* st. kon. *Botrytis cinerea*)	+
Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)	+
Zgorzel siewek (*Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* spp., *Phoma lingam*, *Fusarium* spp. i inne)	++

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

Na gorczycy mogą wystąpić też, poza wymienionymi w tabelach, choroby bakteryjne i wirusowe. Do ważniejszych w tym przypadku należy mozaika rzepaku powodowana przez **wirus mozaiki rzepy (*Turnip mosaic virus*, TuMV).** Wirus powoduje zahamowanie wzrostu i rozwoju roślin, czego konsekwencją jest redukcja plonu. Wirus zimuje w roślinach ozimych (rzepak, samosiewy, chwasty). Przenoszony jest z reguły przez mszyce, w sposób nietrwały. Na młodych liściach widoczna jest charakterystyczna mozaika, na starszych liściach brzegi tych jasno- i ciemnozielonych plam rozmywają się. Liście są drobniejsze i pomarszczone, a łuszczyny są mniej liczne i zdeformowane.

W integrowanej metodzie przydatna jest znajomość źródeł pierwotnych infekcji, czyli miejsc, w których bytuje patogen i z których dokonuje porażenia. Ważne jest przy tym również, jakie warunki pogodowe sprzyjają rozwojowi sprawców chorób, ponieważ w konsekwencji może to przełożyć się na wzrost ich znaczenia ekonomicznego (tab. 4).

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
Bielik krzyżowych	samosiewy, chwasty z rodziny kapustowatych, nasiona	12–25°C	ponad 70%
Czerń krzyżowych	nasiona, resztki pożniwne, chwasty	12–25°C	ponad 70%
Kiła kapusty	zarodniki przetrwalnikowe w glebie; obornik jeśli zwierzęta skarmiane były porażonymi roślinami; zanieczyszczone narzędzia, maszyny; woda; chwasty i samosiewy	6–35°C optymalnie 20–24°C	wysoka
Mączniak prawdziwy	chwasty, samosiewy	15–28°C	niska (poniżej 60%)
Mączniak rzekomy kapustowatych	resztki pożniwne, samosiewy	10–20°C	wysoka (ok. 90%)
Sucha zgnilizna gorczycy	resztki pożniwne, samosiewy, nasiona	5–25°C	wysoka
Szara pleśń	resztki pożniwne, samosiewy, chwasty, nasiona, gleba	10–18°C optymalnie 15°C	wysoka
Zgnilizna twardzikowa	sklerocja (przetrwalniki) w glebie oraz w materiale siewnym; resztki porażonych roślin	5–25°C optymalnie 16–22°C	wysoka
Zgorzel siewek	gleba, materiał siewny	umiarkowana	wysoka

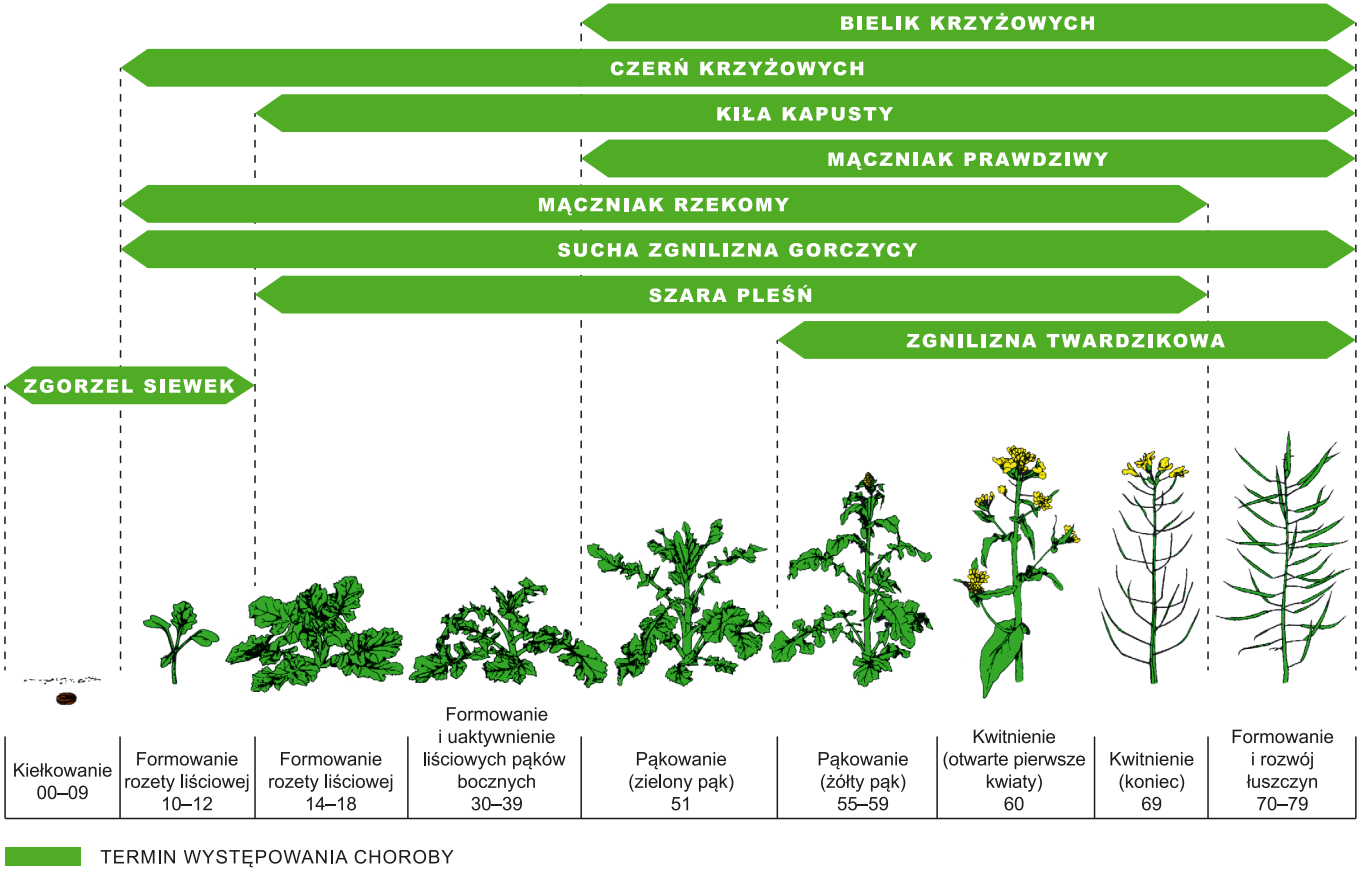
Wszystkie części roślin, praktycznie w każdym etapie rozwoju, mogą być porażane przez sprawców chorób. Infekcja siewek (zgorzele) prowadzi do zamierania, a więc przerzedzenia wschodów lub istotnego osłabienia. Redukcja plonu wiąże się też z tym, że porażone liście ograniczają procesy asymilacji, natomiast zwiększa się intensywność transpiracji. Porażenie łodyg oraz korzeni powoduje ograniczenie przewodzenia substancji pokarmowych i wody, co skutkuje więdnięciem i zamieraniem roślin. Porażeniu ulegają również łuszczyny, co często bezpośrednio powoduje redukcję plonu przez osypywanie się nasion. **Jakość plonu z chorych roślin jest niezadowalająca, ponieważ nasiona są drobne, pomarszczone, uzyskuje się z nich mniej surowca, o gorszej jakości.**

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 najważniejszych sprawców (tab. 5, rys. 1).

Tabela 5. Cechy diagnostyczne najważniejszych chorób gorczycy

Choroba	Cechy diagnostyczne
Bielik krzyżowych	na łodygach, rozgałęzieniach, kwiatostanach i liściach gorczycy w czasie intensywnego wzrostu pojawiają się struktury sprawcy choroby o białej barwie; początkowo są drobne, a następnie obejmują coraz większe obszary tkanek; porażona roślina zahamowana jest we wzroście; wierzchołki porażonych kwiatostanów i pędów są zniekształcone, często przybierają kształt pastoralny
Czerń krzyżowych	brunatne, szare, często strefowane lub czarne, nieregularne plamy na liściach i łuszczynach, często stopniowo zlewają się ze sobą; na łodygach czarne, podłużne plamy
Kiła kapusty	występuje często na polu placowo w postaci żółknących następnie czerwieniejących, a w końcu więdnących roślin; na korzeniach, niekiedy również na szyjce korzeniowej, tworzą się początkowo jasne i twarde, a następnie brunatniejące i rozpadające się różnego kształtu, pojedyncze lub liczne narośla
Mączniak prawdziwy	na liściach, łodygach i łuszczynach występuje biały nalot grzybni, stopniowo obejmujący coraz większą powierzchnię; na łodygach pod nalotem brunatne plamy
Mączniak rzekomy kapustowatych	żółte nieregularne plamy z czarną lub brunatną nieregularną obwódką na górnej powierzchni liścia i białym nalotem struktur patogena na dolnej stronie liścia;
Sucha zgnilizna gorczycy	jasnobrunatne lub szare plamy z ciemnymi punktami (piknidiami) na powierzchni liści, łodyg i łuszczyn; u podstawy pędu plamy są ciemnobrunatne, stopniowo się pogłębiają, korkowacieją i murszeją, w okresie dojrzewania dochodzi w tym miejscu do wyłamywania się łodyg
Szara pleśń	nieregularne, sinozielone plamy na liściach, łodygach i łuszczynach często z szarobrązowym nalotem grzybni oraz trzonków i zarodników konidialnych; porażone części rośliny zamierają



Rys. 1. Występowanie najważniejszych chorób podczas wegetacji gorczycy na przykładzie schematu faz rozwojowych rzepaku

Czerń krzyżowych – liczne, brunatne plamy na liściach gorczycy (fot. M. Korbas)

Kiła kapusty – zniekształcony korzeń rośliny (fot. M. Korbas)

Zgnilizna twardzikowa – biała grzybnia, sprawcy choroby na łodygach gorczycy (fot. M. Korbas)

Zgnilizna twardzikowa – przedwczesne zasychanie rośliny (fot. M. Korbas)

Choroba	Cechy diagnostyczne
Zgnilizna twardzikowa	na łodygach biało-szare plamy, niekiedy ze strefowaniem; wewnątrz, czasami na powierzchni łodyg występuje biała watowata grzybnia i czarne przetrwalniki grzyba – sklerocja; roślina przedwcześnie zasycha i zamiera
Zgorzel siewek	brunatne plamy na korzeniach i szyjkach korzeniowych z czasem obejmujące cały ich obwód, powstają charakterystyczne przewężenia; silne porażenie może powodować więdnięcie i zamieranie roślin

2. Niechemiczne metody ochrony przed chorobami

Strategie, które są używane w integrowanej ochronie gorczyc w celu ograniczania wystąpienia i rozprzestrzeniania się choroby lub chorób, zależą od plantatora. Do podstawowych w tym miejscu zaliczyć należy metodę agrotechniczną i hodowlaną (tab. 6).

Tabela 6. Najważniejsze metody ograniczania sprawców chorób gorczycy

Choroba	Metody ograniczania
Bielik krzyżowych	płodozmian, zdrowe nasiona, niszczenie resztek pożniwnych, izolacja przestrzenna od upraw innych roślin kapustowatych, optymalne nawożenie, niszczenie chwastów
Czerń krzyżowych	płodozmian, zdrowe nasiona, niszczenie resztek pożniwnych, izolacja przestrzenna od upraw innych roślin kapustowatych, optymalne nawożenie, niszczenie chwastów
Kiła kapusty	płodozmian, wapnowanie przed siewem, zwalczanie chwastów z rodziny kapustowatych w uprawach następczych, uregulowanie stosunków wodnych w glebie; unikanie zbyt wczesnego siewu; dokładnie czyszczenie maszyn, które używano na zainfekowanych polach
Mączniak prawdziwy	płodozmian, właściwa norma i termin wysiewu, optymalne nawożenie
Mączniak rzekomy kapustowatych	płodozmian, niszczenie resztek pożniwnych, optymalny termin siewu, właściwa głębokość i norma wysiewu, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych; zrównoważone nawożenie
Sucha zgnilizna gorczycy	płodozmian, niszczenie resztek pożniwnych, zwalczanie szkodników, izolacja przestrzenna od upraw innych roślin kapustowatych, właściwa głębokość i norma wysiewu, optymalne nawożenie
Szara pleśń	płodozmian, niszczenie resztek pożniwnych, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, optymalne nawożenie
Zgnilizna twardzikowa	płodozmian (unikanie roślin kapustowatych, strączkowych, słonecznika i innych żywicieli); właściwa norma wysiewu kwalifikowanego materiału; optymalne nawożenie
Zgorzel siewek	płodozmian, optymalny termin siewu, właściwa głębokość i norma wysiewu, dobra struktura gleby, zbilansowane nawożenie

Metoda hodowlana

Plantatorzy mają do dyspozycji odmiany gorczycy, które charakteryzują się stosunkowo dobrą odpornością lub tolerancją na infekcje przez patogeny. W badaniach COBORU określa się między innymi stopień porażenia odmian gorczyc przez sprawców czerni krzyżowych. Mając wiedzę, jakie choroby w danym rejonie występują, trafniej można dobrać odpowiednią odmianę lub odmiany dające gwarancję stabilności plonowania.

www.coboru.pl

Metoda agrotechniczna

Przestrzeganie wszystkich zasad prawidłowej agrotechniki zapewnia roślinom dobrą kondycję, a tym samym mniejszą podatność na porażenie przez patogeny, umożliwiając wydanie dobrego pod względem jakościowym i ilościowym plonu.

W integrowanej ochronie gorczycy metoda agrotechniczna jest jedną z ważniejszych metod ograniczania zagrożenia ze strony patogenów. W warunkach braku alternatywnych metod zwalczania, np. gdy chemiczne sposoby nie mogą być realizowane z powodu braku zarejestrowanych fungicydów, zabiegi agrotechniczne nabierają szczególnego znaczenia.

Pierwszym krokiem umożliwiającym roślinom prawidłowy wzrost i rozwój, a tym samym większą odporność na choroby, jest **wybór odpowiednio zasobnego stanowiska**.

Ważnym elementem jest też **prawidłowe zmianowanie**. Następstwo roślin powinno uwzględniać nie tylko wymagania agrotechniczne, ale i fitosanitarne. Częsta uprawa tego samego gatunku lub innych, ale z tej samej rodziny, w tym przypadku rzepaku ozimego, jarego, rzepiku itp. powoduje, że wzrasta zagrożenie ze strony wielu chorób. Wynika to z faktu, że gatunki te są porażane często przez te same patogeny, a im częściej pojawiają się one na danym stanowisku, tym ilość materiału infekcyjnego, np. zarodników przetrwalnikowych kiły kapusty, sklerocjów zgnilizny twardzikowej, resztek pożniwnych ze znajdującym się tam strukturami grzybów jest więcej. Ryzyko rozwoju chorób i strat z tego wynikających, w takich warunkach, na każdym uprawianym gatunku z rodziny kapustowatych, jest z roku na rok większa. Dotyczy to również innych roślin z tej rodziny, dlatego **zwalczanie chwastów** w uprawach stanowiących przedplon jest elementem ograniczającym rozwój sprawców chorób.

Uprawa powinna być tak zlokalizowana, aby nie sąsiadowała z innymi uprawami rzepaku ozimego, jarego lub gorczycy. Im bliżej zlokalizowane są plantacje tych gatunków, tym istnieje większe ryzyko porażenia, w tym przede wszystkim przez sprawców czerni krzyżowych. Zarodniki patogenów mogą wraz z wiatrem przemieszczać się na inne, sąsiadujące plantacje podatnych gatunków, powodując kolejne infekcje.

Do siewu należy używać **kwalifikowany materiał siewny**. Ważne, aby nasiona były zdrowe, wolne od zarodników grzybów na powierzchni i zanieczyszczeń, np. sklerocjów zgnilizny twardzikowej. Większą odporność na porażenie przez sprawców chorób np. zgorzel siewek, czerń krzyżowych, itp., daje **siew na odpowiednią głębokość, właściwej ilości nasion, w dobrze przygotowaną glebę.** Przedłużone wschody, nadmierne zagęszczenie, zaskorupiona gleba, uszkodzenia przez szkodniki, mechaniczne, czy brak zrównoważonego nawożenia, osłabiają rośliny sprawiając, że są łatwiej atakowane przez organizmy chorobotwórcze.

W ramach stosowania integrowanej ochrony rzepaku przed sprawcami chorób zgodnie z Dobrą Praktyką Ochrony Roślin należy stosować **zasady higieny fitosanitarnej**, polegające na: czyszczeniu sprzętu rolniczego, maszyn wykorzystywanych przy

zbiorze plonu, unikaniu łączenia nasion pochodzących z plantacji zdrowych i zainfekowanych. Zachowanie czystości kół pojazdów i maszyn używanych podczas prac polowych ma szczególnie ważne znaczenie w ograniczaniu rozprzestrzeniania się sprawcy kiły kapusty.

Wymienione, ważniejsze agrotechniczne metody ograniczania sprawców chorób przynoszą pożądany skutek, jeżeli stosowane są w sposób kompleksowy, a więc jeżeli plantator podczas prowadzenia uprawy korzysta z wielu różnych sposobów.

3. Chemiczne metody ochrony

3.1. Metody określania liczebności porażonych roślin i progi szkodliwości

Dokładna lustracja plantacji powinna być przeprowadzana regularnie, na reprezentatywnym obszarze pola tak, aby stwierdzić występowanie patogenów i ich nasilenie. Analizuje się losowo w 4–6 różnych punktach pola po 25 roślin, ogółem od 100 do 150, w zależności od wielkości pola i ocenia się procent roślin z pierwszymi objawami danej choroby. Diagnostykę, czyli prawidłowe rozpoznawanie najważniejszych chorób gorczycy umożliwia tabela 5. W uprawie gorczycy nie opracowano dla warunków naszego kraju progów szkodliwości wymienionych sprawców chorób.

3.4. Systemy wspomagania decyzji:

www.minrol.gov.pl; www.iorpib.poznan.pl; www.iung.pulawy.pl

3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki

Podstawą integrowanej ochrony roślin jest stosowanie metod niechemicznych, a dopiero w sytuacji, gdy te metody okażą się niewystarczające, można przystąpić do wyboru środka grzybobójczego. **Zgodnie z zaleceniami dyrektywy unijnej należy stosować fungicydy niskiego ryzyka, w dawkach najmniej toksycznych dla ludzi, zwierząt i środowiska.**

W integrowanej ochronie przed sprawcami chorób, ważnym i skutecznym zabiegiem jest zaprawianie nasion, które chroni kiełkujące, delikatne rośliny we wczesnych fazach wzrostu przed infekcjami ze strony organizmów chorobotwórczych (np. zgorzel siewek, mączniak rzekomy, czerń krzyżowych). W warunkach silnego, zagrażającego plonowaniu roślin, wystąpienia chorób można rozważyć zastosowanie środków grzybobójczych w okresie wegetacji. Pewnym rozwiązaniem, dającym możliwość zwalczania sprawców chorób w uprawie gorczycy, jest rozważenie stosowania fungicydów, które są zarejestrowane w uprawie rzepaku jarego i ozimego, na zasadzie ekstrapolacji. Wynika to z pokrewieństwa filogenetycznego rzepaku i gorczycy. W związku z tym, większość chorób występujących na rzepaku, obecna jest też na plantacjach gorczyc. Jednak zastosowanie fungicydów na tej zasadzie wymaga zgody właściwych instytucji.

Szczegółowe informacje na temat zarejestrowanych zapraw i fungicydów można uzyskać na stronie: **http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin.**

3.4. Dobór techniki stosowania środka ochrony roślin

Środki grzybobójcze wymagają dokładnego naniesienia cieczy użytkowej na chronione części gorczycy. W tym celu do aplikacji fungicydów zaleca się stosowanie rozpylaczy, które wytwarzają drobne krople. Zabieg należy przeprowadzić, gdy siła wiatru nie przekracza 4 m/s (od 1.01.2014 r.), a temperatura nie przekracza 25°C. Fungicydy triazolowe należy stosować w temperaturze powyżej 12°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 roślin najczęściej stosuje się 200–400 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. Zalecane opryskiwanie należy dostosować do wielkości roślin i ich zagęszczenia.

fot. M. Korbas

V. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

1. Najważniejsze gatunki szkodników

Gorczyca biała, sarepska oraz czarna może być uszkadzana przez te same gatunki owadów szkodliwych, które występują w uprawie rzepaku ozimego i jarego.
Gorczyce są uszkadzane przez większość gatunków owadów szkodliwych (tab. 1) żerujących na rzepaku. Duża ich liczba, wśród których przynajmniej kilkanaście tworzy zagrożenie ekonomiczne, może występować w całej Polsce. W przypadku gorczyc zagrożenie to jest mniejsze niż dla roślin rzepaku, jednak może wystąpić każdego roku, a poszczególne gatunki mogą spowodować znaczne straty gospodarcze.

Tabela 7. Znaczenie szkodników gorczyc w Polsce

Szkodnik	Znaczenie
Bielinki (*Pieridae*)	+
Chowacz podobnik (*Ceutorhynchus assimilis*)	+++
Drążyny (*Baris* spp.)	+
Drutowce (*Elateridae*)	+
Gnatarz rzepakowiec (*Athalia colibri*)	++
Lenie (*Bibio* spp.)	+
Mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*)	++
Pchełki ziemne (*Phyllotreta* spp.)	++
Pędraki (*Melolonthidae*)	+
Pryszczarek kapustnik (*Dasyneura brassicae*)	+++
Rolnice (*Agrotinae*)	+
Słodyszek rzepakowy (*Meligethes aeneus*)	+++
Ślimaki (*Gastropoda*)	+
Śmietka kapuścianka (*Phorbia brassicae*)	++
Tantniś krzyżowiaczek (*Plutella xylostella*)	+
Wciornastki (*Thysanoptera*)	++
Gryzonie (*Rodentia*)	+
Zwierzęta łowne i ptaki	+

+ szkodnik o znaczeniu lokalnym; ++ szkodnik ważnyl; +++ szkodnik bardzo ważny

Słodyszek rzepakowy – największe uszkodzenia powoduje w fazie pąkowania (fot. G. Pruszyński)

Chowacz podobnik – samica składa najczęściej 1 jajo w łuszczynie (fot. G. Pruszyński)

Pryszczarek kapustnik – niewielka muchówka do 1,5 mm (fot. G. Pruszyński)

Pryszczarek kapustnik – larwy uszkadzają nasiona (fot. G. Pruszyński)

DO NAJWAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW GORCZYC NALEŻĄ:

» **SŁODYSZEK RZEPAKOWY:** chrząszcz wielkości od 1,5 do 2,5 mm, podłużnie owalny z zielono–niebieskawym połyskiem na grzbiecie. Przegryza pąki kwiatowe chcąc dostać się do pyłku, powstałe w ten sposób uszkodzenia powodują ich usychanie i odpadanie. Jaja składane są do wnętrza pąków, jednak larwy odżywiające się pyłkiem kwiatowym nie czynią roślinom większych szkód. Larwa długości od 3,5 do 4 mm, żółto-biała, na górnej stronie 2 do 3 ciemne plamy na każdym segmencie ciała pokrytego rzadkimi włoskami, trzy krótkie pary odnóży. Larwy przepoczwarczają się w glebie, postacie dorosłe pojawiają się w lipcu, żerując do sierpnia, kiedy to szukają kryjówek do przezimowania.

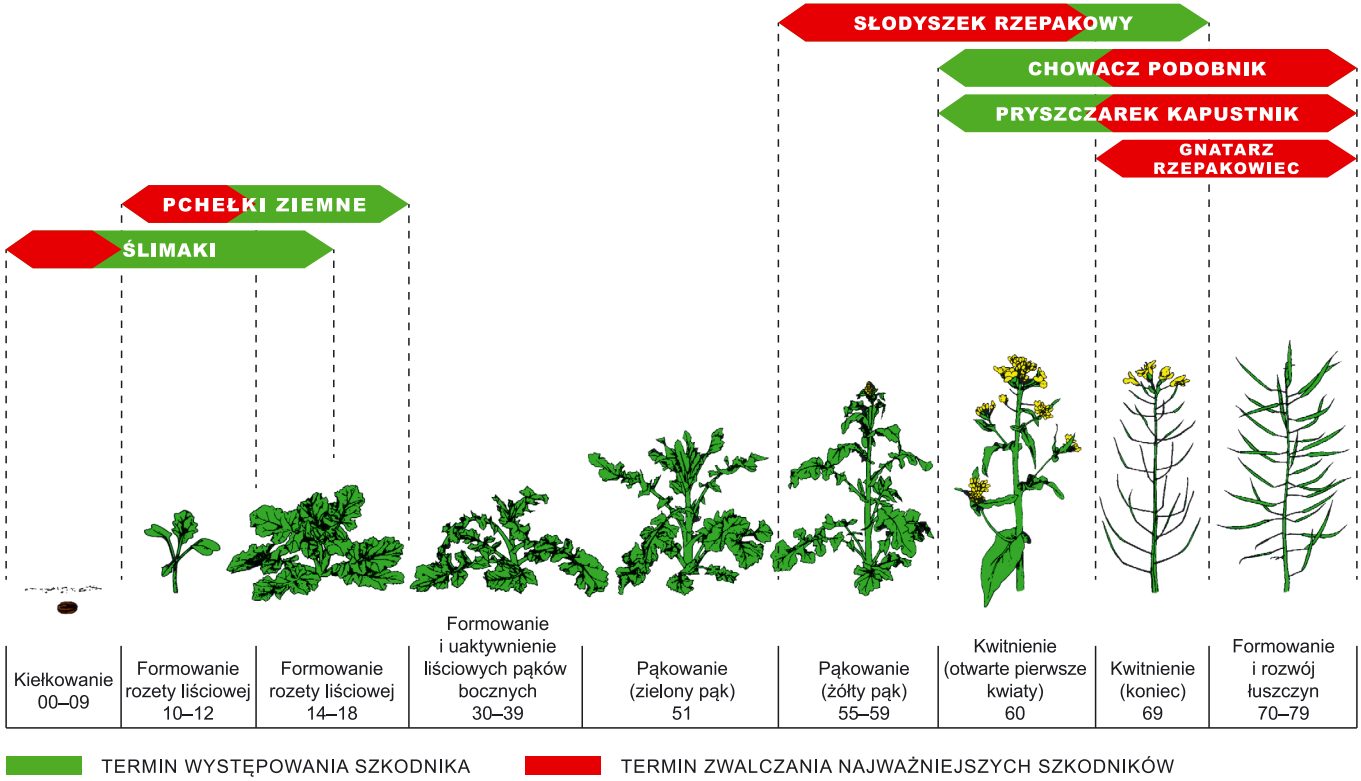
» **CHOWACZ PODOBNIK:** chrząszcz długości 2,5 do 3 mm, barwy ciemnoszarej, pokryte są gęstymi białawymi łuskami, stopy odnóży są czarno-brunatne. Samice zaczynają składać jaja, gdy pierwsze łuszczyny osiągają długość 1 do 3 cm. Samica wygryza mały otworek i do środka składa zazwyczaj tylko jedno jajo. Wylęgająca się po 8 do 9 dniach larwa żeruje wewnątrz łuszczyny na zalążkach nasion. Larwa długości około 5 mm, biała z brunatną głową zjada 3 do 7 nasion. Na zewnątrz uszkodzone łuszczyny można rozpoznać po lekkim zgięciu w miejscu, gdzie złożone zostało jajo oraz po wygryzionym otworze o średnicy około 0,8 mm, przez który dorosła larwa opuściła łuszczynę. Larwy przepoczwarczają się w glebie. W lipcu i sierpniu wylęgają się młode chrząszcze przemieszczające się z plantacji na sąsiadujące żywopłoty lub na skraj lasu. Chrząszcze zimują w warstwie ściółki.

» **PRYSZCZAREK KAPUSTNIK:** muchówka wielkości około 1,5 mm, ma barwę brunatną z żółto-czerwonym odwłokiem, długie czułki i odnóża. Larwy są początkowo przezroczyste, później białe, a następnie stopniowo żółkną, są beznogie i wysmukłe o długości do 2 mm. Pryszczarek kapustnik zimuje w stadium larwy w kokonach na głębokości od 5 do 10 cm. Nalot pryszczarka kapustnika trwa około 1 miesiąc. Samice składają grupowo jaja do młodych wykształcających się łuszczyn, wybierają miejsca uszkodzone np. przez chowacza podobnika lub grad. Rozwój jaja trwa od 3 do 4 dni, natomiast larwy potrzebują na rozwój 7–10 dni. Larwy występujące zwykle po kilkadziesiąt w jednej łuszczynie, wysysają soki z młodych nasion oraz ze ścian łuszczyn. Na brzegu niektórych plantacji w najbardziej uszkodzonych łuszczynach można znaleźć nawet ponad 100 larw w jednej łuszczynie. Łuszczyny przed dojrzewaniem nabrzmiewają, skręcają się i żółkną. Po upływie około 3 tygodni od złożenia przez samice jaj łuszczyna pęka, a nasiona osypują się.

2. Niechemiczne metody ochrony

Metoda agrotechniczna

Przestrzeganie podstawowych zaleceń agrotechnicznych ma duże znaczenie i jest podstawą skutecznych programów ochrony gorczyc przed szkodnikami. Unikanie uprawy gorczycy po rzepaku lub innych roślinach kapustowatych i przestrzeganie dostatecznie dużej izolacji przestrzennej między plantacją gorczycy lub/i rzepaku w danym roku i roku poprzedzającym znacznie ułatwia i zmniejsza koszty zwalczania takich szkodników, jak słodyszek rzepakowy czy pryszczarek kapustnik. Usuwanie chwastów oraz resztek pożniwnych ogranicza występowanie tantnisia krzyżowiaczka, a także rolnic. Prawidłowo wykonywana orka oraz podorywka, powodują zmniejszenie zagrożenia przez szkodniki.



Rys. 2. Występowanie najważniejszych szkodników podczas wegetacji gorczycy na przykładzie schematu faz rozwojowych rzepaku

Ze względów fitosanitarnych nie należy uprawiać gorczyc na tym samym polu częściej, niż co 4 lata.

Tabela 8. Niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników

Szkodnik	Metody i sposoby ochrony
Bielinki	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych
Chowacz podobnik	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wysiew odmian późno zakwitających
Drążyny	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Drutowce	agrotechnika, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Gnatarz rzepakowiec	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Lenie	agrotechnika, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Mszyca kapuściana	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion
Pchełki ziemne	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Pędraki	agrotechnika, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Pryszczarek kapustnik	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wysiew odmian późno zakwitających
Rolnice	agrotechnika, izolacja przestrzenna innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Słodyszek rzepakowy	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wysiew odmian wcześnie zakwitających
Ślimaki	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Śmietka kapuściana	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Tantniś krzyżowiaczek	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych
Wciornastki	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych
Gryzonie	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, metody biologiczne
Zwierzyna łowna i ptaki	izolacja przestrzenna od innych roślin kapustowatych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, odstraszanie (metody mechaniczne)

Metoda hodowlana

Metoda hodowlana to umiejętny wybór odmian odpornych i tolerancyjnych oparty na znajomości zagrożenia ze strony agrofagów w danym rejonie. W przypadku uprawy gorczyc metoda ta znajduje zastosowanie w ograniczaniu szkodliwości niektórych gatunków szkodników. W rejonach o dużym zagrożeniu ze strony słodyszka rzepakowego należy wybierać odmiany wcześnie zakwitające. Jeżeli natomiast spodziewane jest liczne wystąpienie chowacza podobnika oraz pryszczarka kapustnika, należy wybrać odmiany późno zakwitające.

Wybór odmiany powinien również uwzględniać najlepsze odmiany dla warunków klimatycznych Polski, a w szczególności 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 na wykorzystaniu oporu środowiska, czyli działalności owadów pożytecznych. Duże znaczenie może mieć działanie na rzecz miejscowego wzmocnienia oporu środowiska wobec szkodliwych organizmów. Realizować ją można przez ochronę organizmów pożytecznych na drodze tworzenia szeroko rozumianej bioróżnorodności w krajobrazie polowym.

3. Chemiczne metody ochrony

3.1. Metoda określenia liczebności i progi szkodliwości

Metody lustracji plantacji

Podstawowym elementem prawidłowo wyznaczonego terminu zwalczania jest monitoring nalotów oraz liczebności szkodników. Monitoring prowadzi się przede wszystkim w oparciu o metodę „żółtych naczyń". Przydatne są również inne metody takie, jak: czerpakowanie, tablice lepowe czy lustracje wzrokowe.

Podstawową metodą lustracji plantacji gorczyc jest metoda „żółtych naczyń". Należy stosować pojemniki barwy żółtej, jak najbardziej zbliżonej do koloru kwiatów gorczyc. Pojemniki powinny posiadać pod górną krawędzią małe otworki, które zapobiegną, w razie opadów, wylewaniu się wody razem z odłowionymi owadami. Do wody znajdującej się w pojemnikach dodaje się kilka kropli płynu zmniejszającego napięcie powierzchniowe (np. płyn do mycia naczyń). Żółte naczynia należy zawiesić na wysokości roślin, a w miarę wzrostu należy regulować wysokość zamocowania. Pojemniki ustawia się około 20 m w głąb, licząc od brzegu plantacji. Kontrola naczyń powinna odbywać się regularnie o tej samej porze dnia, najlepiej w południe.

Pomocną metodą może być czerpakowanie. To łatwy i szybki sposób wstępnej oceny składu gatunkowego oraz liczebności owadów znajdujących się na danej plantacji. Ten sposób monitoringu, przy prawidłowym zastosowaniu, pozwala w stosunkowo krótkim czasie uzyskać wstępne informacje nie tylko o szkodnikach, ale również o innych owadach, w tym pożytecznych, znajdujących się na plantacji.

Należy jednak pamiętać, iż metoda ta nie jest precyzyjna i w razie wykrytego zagrożenia powinno się przeprowadzić bardziej szczegółowe lustracje plantacji. Dla potrzeb wstępnej lustracji powinno się wykonać 25 uderzeń czerpakiem entomologicznym od brzegu plantacji wchodząc w jej głąb. Czerpakowanie przeprowadzić w miejscu najbardziej narażonym na naloty szkodników, w więc na przykład od strony ubiegłorocznej lokalizacji danej uprawy.

Kolejną metodą jest lustracja wzrokowa (obchód pieszo). W zależności od kształtu pola, powinna obejmować brzeg oraz dwie przekątne plantacji. W zależności od gatunku agrofaga należy sprawdzić średnią ilość szkodników na 1 m^2 lub na 100 losowo wybranych roślinach. Obserwacje takie przeprowadza się 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.

Monitoring prowadzi się zarówno w celu określenia momentu nalotu i liczebności owadów szkodliwych na plantację, jak również po zabiegu w celu sprawdzenia skuteczności zwalczania. W przypadku niezadowalającej skuteczności, wystąpienia odporności lub przedłużających się nalotów owadów szkodliwych takie postępowanie daje możliwość szybkiej reakcji i w miarę potrzeby powtórzenia zabiegu. Ze względu na wiele czynników determinujących występowanie szkodników monitoring trzeba prowadzić na każdej plantacji. Prowadzenie prawidłowych lustracji wymaga wiedzy na temat morfologii (wyglądu) jak i biologii szkodników (rys. 2).

Niezależnie od stosowanej metody monitoringu, wyniki obserwacji powinny być zapisywane.

Progi ekonomicznej szkodliwości

Próg szkodliwości to takie nasilenie szkodników, gdzie wartość spodziewanej straty w plonie jest wyższa od łącznych kosztów zabiegów.

Próg szkodliwości jest wartością orientacyjną. W zależności od wielu innych czynników takich, jak: warunki agrometeorologiczne, faza rozwojowa oraz kondycja roślin, obecności innych organizmów szkodliwych czy występowania wrogów naturalnych na plantacji ich wartość może ulegać zmianom. Progi ekonomicznej szkodliwości są wsparciem, które wraz z oceną innych czynników powinno pomóc producentowi w podjęciu decyzji o przeprowadzeniu zabiegu chemicznego.
Obecnie nie ma określonych progów ekonomicznej szkodliwości dla owadów żerujących na gorczycach.

3.2. Systemy wspomagania decyzji

www.minrol.gov.pl; www.ior.poznan.pl

3.3. Dobór środka ochrony roślin i dawki

Obecnie w Polsce nie ma zarejestrowanych insektycydów do ochrony gorczyc przed szkodnikami. W przypadku pojawienia się możliwości (np. nowej rejestracji) zastosowania środków chemicznych w ochronie gorczyc, środki takie powinno się stosować według określonych zasad.

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.

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.

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

3.4. Ochrona organizmów pożytecznych

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. **Spotykane w uprawie owady pożyteczne można podzielić na dwie grupy. Pierwsza to zapylacze, druga to wrogowie naturalni szkodników.** Zapylacze to przede wszystkim przedstawiciele nadrodziny pszczoły, których występuje w Polsce ponad 450 gatunków. W uprawie gorczyc obserwuje się wiele gatunków pszczół, które przez udział w zapylaniu korzystnie wpływają na ilość i jakość uzyskanego plonu. Obecność owadów – zapylaczy na plantacjach gorczyc jest niezbędna, ponieważ są to rośliny obcopylne i w przewadze samoniezgodne.

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

fot. M.Korbas

W CELU OCHRONY I WYKORZYSTANIA POŻYTECZNEJ DZIAŁALNOŚCI ENTOMOFAUNY NALEŻY:

- **stosować tylko środki ochrony roślin, które są zarejestrowane i dopuszczone do stosowania w uprawie gorczyc,**
- **dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety** dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych,
- **racjonalnie stosować chemiczne środki ochrony roślin** przez odejście od programowego 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** przez 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,

3.5. Dobór techniki stosowania 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.

VI. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Gorczyca biała tworzy łuszczyny dość odporne na pękanie, dlatego można ją zbierać po osiągnięciu dojrzałości pełnej, wprost z pnia kombajnem. Natomiast łuszczyny gorczycy sarepskiej i czarnej po dojrzeniu łatwo pękają. Dlatego gorczyce te lepiej jest zbierać dwuetapowo, a na małych plantacjach nawet wieloetapowo. Koszenie roślin rozpoczyna się na początku dojrzałości technicznej (zbiór wieloetapowy) lub w pełni tej fazy, gdy nasiona zaczynają brunatnieć także na pędach bocznych (zbiór dwuetapowy). Po doschnięciu roślin na pokosach przystępuje się do omłotu.

Zebrane nasiona trzeba szybko dosuszyć, gdyż łatwo psują się i tracą wartość technologiczną oraz handlową. Bezpośrednio po zbiorze jednoetapowym nasiona dosusza się na suszarniach do wilgotności 5–7%, co pozwala na dłuższe przechowywanie w silosach. Po zbiorze wieloetapowym nasiona trzeba dosuszać cienką warstwą, często mieszając. Podstawową cechą jakościową nasion gorczyc przeznaczonych do celów przetwórczych lub farmaceutycznych jest ich świeży i zdrowy wygląd. Nasiona o zmienionej barwie, poszarzałe lub pleśniejące, nadają się tylko do produkcji olejów technicznych, a ich wartość handlowa znacznie spada.

fot. J. Broniarz

VII. FAZY ROZWOJOWE GORCZYCY

Klucz do określania faz rozwojowych roślin uprawnych BBCH nie uwzględnia gorczyc. Można jednak w ich rozwoju wyróżnić podobne fazy jak u rzepaku jarego.

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie	
00	Nasiona suche
01	Początek pęcznienia nasion
02	Pęcznienie nasion
03	Koniec pęcznienia nasion
05	Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasienia
07	Z okrywy nasiennej wyłania się kiełek (hypokotyl) z liścieniami
08	Hypokotyl z liścieniami rośnie w kierunku powierzchni gleby
09	Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby
Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (formowanie rozety)	
10	Liścienie całkowicie rozwinięte
11	Faza 1 liścia
12	Faza 2 liścia
13	Faza 3 liścia
1.	Fazy trwają aż do ...
19	Faza 9 lub więcej liści[1]
Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych	
20	Brak pędów bocznych
21	Początek rozwoju pędów bocznych, pierwszy pęd boczny
22	2 pędy boczne
23	3 pędy boczne
2.	Fazy trwają aż do ...
29	Koniec formowania pędów bocznych, widocznych 9 lub więcej pędów bocznych
Główna faza rozwojowa 3: Wzrost (wydłużanie) pędu głównego (początek formowania łodygi)	
30	Początek wydłużania pędu, brak międzywęźli ('rozeta')
31	Widoczne 1 międzywęźle
32	Widoczne 2 międzywęźla
33	Widoczne 3 międzywęźla
3.	Fazy trwają aż do ...
39	Widoczne 9 lub więcej międzywęźli

[1] Wydłużanie pędu może pojawić się wcześniej niż w fazie 19 (dotyczy to rzepaku jarego) w tym przypadku kontynuowane jest w fazie 20 albo 30. Dla rzepaku ozimego po uformowaniu rozety, przed zimą następuje okres spoczynku wegetacyjnego. Na wiosnę kontynuowana jest faza 30 albo 50

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój pąków kwiatowych (pąkowanie)

50 Pąki kwiatowe zamknięte w liściach
51 Paki kwiatowe widoczne z góry („zielony pąk")
52 Pąki kwiatowe wydostają się z najmłodszych liści
53 Pąki kwiatowe rozwinięte nad najmłodszymi liśćmi
55 Widoczne pojedyncze pąki kwiatowe (główny kwiatostan), nadal zamknięte
57 Widoczne nadal zamknięte pojedyncze pąki kwiatowe (kwiatostany boczne)
59 Widoczne pierwsze płatki, paki kwiatowe nadal zamknięte (żółty pąk)

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

60 Otwarte pierwsze kwiaty
61 10% otwartych kwiatów na głównym kwiatostanie (początek kwitnienia), wydłużanie się głównego kwiatostanu
62 20% otwartych kwiatów na głównym kwiatostanie
63 30% otwartych kwiatów na głównym kwiatostanie
64 40% otwartych kwiatów na głównym kwiatostanie
65 Pełne kwitnienie: 50% kwiatów na głównym kwiatostanie otwartych, starsze płatki opadają
67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opada
69 Koniec fazy kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71 10% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
72 20% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
73 30% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
74 40% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
75 50% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
76 60% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
77 70% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
78 80% łuszczyn osiągnęło typową wielkość
79 Prawie wszystkie łuszczyny osiągają typową wielkość

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie

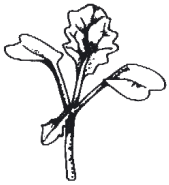
80 Początek dojrzewania: nasiona zielone, wypełniają zagłębienia w łuszczynie
81 10% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
82 20% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
83 30% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
84 40% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
85 50% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
86 60% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde

87 70% łuszczyn dojrzewa, nasiona brązowe i twarde
89 Pełna dojrzałość, prawie wszystkie łuszczyny dojrzałe, nasiona brązowo-czarne i twarde

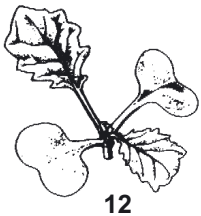
Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie
97 Roślina zamiera i usycha
99 Nasiona zebrane, okres spoczynku

Rzepak ozimy

10

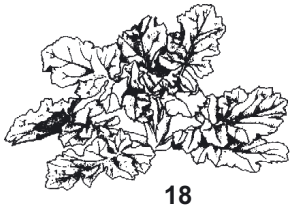


11



12

13



18

32

51 (szczegóły)

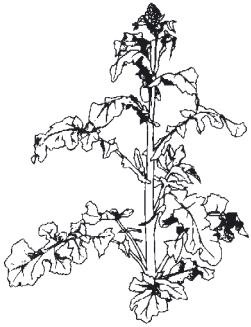
51

© 1990: BASF AG

Rzepak ozimy

53

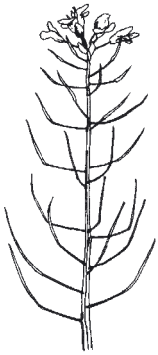
53 (szczegóły)

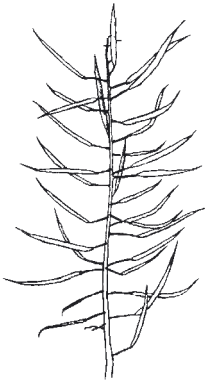


55

57

61





VIII. DOKUMENTACJA STOSOWANIA ZABIEGÓW I PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

W oparciu o Ustawę z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. poz. 455) oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 roku, w Polsce istnieje obowiązek prowadzenia dokumentacji wykonywanych w gospodarstwie zabiegów Zgodnie z tymi postanowieniami, profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin powinni prowadzić i przechowywać przez co najmniej trzy lata dokumentację dotyczącą stosowanych przez nich środków ochrony roślin, zawierającą nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i dawkę, obszar uprawy, na których zastosowano środek ochrony roślin. Na żądanie właściwego organu użytkownicy powinni udostępnić odpowiednie informacje zawarte w tej dokumentacji. Od 1 stycznia 2014 użytkownicy będą zobowiązani do stosowania środków ochrony roślin z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin, a w dokumentacji są zobowiązani również do wskazania sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin, przez podanie co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin. Szczegółowe wymagania integrowanej ochrony roślin, mając na uwadze ograniczenie zagrożeń dla ludzi, zwierząt i środowiska, związanych ze stosowaniem środków ochrony roślin, określił w rozporządzeniu z dnia 18 kwietnia Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz.U. poz. 505). Dokumentację dotyczącą stosowanych środków ochrony roślin należy prowadzić na bieżąco i przechowywać przez okres 3 lat w celu umożliwienia kontroli przez pracowników PIORiN. Poniżej podano przykładową tabelę dokumentacji zabiegów środkami ochrony roślin zawierającą niezbędne informacje.

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.												

Prowadzenie dokumentacji zabiegów ma duże znaczenie w przypadku ewentualnych komplikacji w trakcie i po zabiegu: zatrucie osób, zatrucie pszczół, uszkodzenie sąsiednich upraw na skutek zniesienia cieczy użytkowej. Może także być pomocna przy wyborze roślin następczych w płodozmianie. Prowadzona starannie jest cennym źródłem informacji o zużyciu środków ochrony roślin i prawidłowości stosowania. Dokumentacja ta może być przydatna w planowaniu następnych zabiegów z zachowaniem przemienności stosowanych środków, aby przeciwdziałać uodparnianiu się agrofagów na stosowane substancje czynne.

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Broniarz J., Borowiec F., Budzyński W., Dorna J., Heimann S., Krzymański J., Kulczyński J., Kulig B., Oleksy A., Starek A., Toboła P., Woś H., Zając T. 2010. Rośliny oleiste, uprawa i zastosowanie (W. Budzyński, T. Zając, red.). Wyd. PWRiL, Poznań, 300 ss.

Dembiński F. 1975. Rośliny oleiste PWRiL, Warszawa, 426 ss.

Dembiński F. 1983. Jak uprawiać rzepak i rzepik. PWRiL, Warszawa, 140 ss.

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. 2008. Choroby roślin rolniczych. AR, Poznań, 208 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. , Mrówczyński M. 2006. Atlas szkodników i owadów pożytecznych w rolnictwie. IUNG – PIB, Puławy, Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 191 ss.

Jasińska Z., Kotecki A. 2003. Szczegółowa uprawa roślin. Wyd. AR, Wrocław, 510 ss.

Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH (tłum.) 2011. [Compendium of growth stage identification keys for mono- and dicotyledonoues plants – tłumaczenie i adaptacja K. Adamczewski, K. Matysiak]. Wyd. III uzupełnione. Inst. Och. Roślin – PIB, Poznań, 114 ss.

Kryczyński S., Weber Z. 2011 (red.). Fitopatologia. T. 2. Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Poznań, 464 ss.

Kusiorska K. (red.) 1983. Produkcja materiału siewnego roślin rolniczych. PWRiL, Warszawa: 292–296.

Lista opisowa odmian roślin rolniczych. Gorczyca biała. COBORU Słupia Wielka 2012: 11–16.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Boroń M. 2004. Atlas szkodników zbóż i rzepaku. Inst. Ochr. Roślin Poznań, Syngenta Crop Protection, Warszawa, 95 ss.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Korbas M., Paradowski A. 2000. Osiągnięcia i perspektywy w ochronie rzepaku przed agrofagami. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl. 40 (1): 285–291.

Nowiński M. 1970. Dzieje upraw i roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, 387 ss.

Paradowski A. 2009. Atlas chwastów. Plantpress, Kraków, 230 ss.

Piekarczyk K., Woźny J. 1986. Progi ekonomicznej szkodliwości chorób i szkodników roślin uprawnych. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 37 ss.

Piętka T., Krzymański J. 2007. Bamberka – zeroerukowa gorczyca biała. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 28: 119–124.

Piętka T., Krzymański J., Krótka K. 2010. Bamberka – zeroerukowa gorczyca biała. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 31: 177–200.

Rimmer S. R., Shattuck V. I., Buchwaldt I. 2007. Compendium of *Brassica* Diseases. The APS, St. Paul, 117 pp.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin. Dz. U. poz. 505.

Ustawa z dnia 8 marca 2013 roku o środkach ochrony roślin. Dz. U. poz. 455.

Wałkowski T. 1997. Gorczyce. IHAR, Poznań, 28 ss.

Wolny S., Tys J. 2008. Teraz rzepak. Teraz olej. T. I. Kodeks dobrej praktyki produkcji rzepaku. PSPO, Warszawa, 91 ss.