



Europejski Fundusz Rolny  
na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich



Krajowa Sieć  
Obszarów Wiejskich



Program  
Rozwoju  
Obszarów  
Wiejskich  
na lata 2007-2013

„Europejski Fundusz Rolny na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”  
Publikacja opracowana przez Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury.  
Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach  
Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013  
Instytucja zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi



# **Dobre praktyki rolnicze w produkcji integrowanej z zastosowaniem pożytecznych mikroorganizmów w uprawie rzepaku**

Warszawa 2012

**Dobre praktyki rolnicze  
w produkcji integrowanej  
z zastosowaniem  
pożytecznych mikroorganizmów  
w uprawie rzepaku**



**„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich:  
Europa inwestująca w obszary wiejskie”**

Publikacja opracowana przez Stowarzyszenie

Ekosystem-Dziedzictwo Natury

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej

w ramach Pomocy Technicznej

Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

Institucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na  
lata 2007-2013

- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**Redakcja:**

Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury

dr inż. Jacek Wereszczaka

dr inż. Zbigniew Stępień

mgr Michał Marciniak

adres do korespondencji:

ul. Krakowskie Przedmieście 66

00-950 Warszawa

[www.dziedzictwonatury.pl](http://www.dziedzictwonatury.pl)

[biuro@dziedzictwonatury.pl](mailto:biuro@dziedzictwonatury.pl)

**ISBN 978-83-930046-6-9**

Korekta i skład:

Marek Gacka

Projekt okładki:

Dominik Gacka

©Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

©Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA

Mirosław Serafinowicz

**Dobre praktyki rolnicze  
w produkcji integrowanej  
z zastosowaniem  
pożytecznych mikroorganizmów  
w uprawie rzepaku**

Warszawa 2012

## Spis treści

WSTĘP.....	6
O czym należy pamiętać przystępując do uprawy rzepaku.....	8
Przygotowanie gleby do uprawy rzepaku.....	12
Nawożenie.....	12
Wapnowanie.....	16
Siew i wzrost roślin.....	17
Korbas M., Jajor E.: CHOROBY RZEPAKU.....	20
<i>Występowanie i znaczenie, Rozwój sprawy choroby,</i>	
<i>Objawy, Warunki rozwoju, Zwalczanie</i>	
Czerń krzyżowych.....	21
Cylindrosporioza roślin kapustowatych.....	23
Kiła kapusty.....	25
Mączniak prawdziwy kapustowatych.....	29
Mączniak rzekomy kapustowatych.....	31
Sucha zgnilizna kapustnych.....	32
Szara pleśń.....	35
Wercilioza.....	38
Zgnilizna twardzikowa.....	39
Zgorzel siewek.....	42
Mrówczyński M., Wachowiak H.: SZKODNIKI RZEPAKU.....	45
<i>Cechy rozpoznawcze, Rozwój, Szkodliwość, Zwalczanie</i>	
Chowacz brukwiacek.....	45
Chowacz czterozębny.....	46
Chowacz galasówek.....	48
Chowacz podobnik.....	49
Gnatarz rzepakowiec.....	51
Miniarka kapuścianka.....	53
Mszyca kapuściana.....	54
Pchełka rzepakowa.....	55

Pchełki	
Pchełka czarna.....	57
Pchełka czarnonoga.....	57
Pchełka falistosmuga.....	57
Pchełka smużkowana.....	57
Pryszczarek kapustnik.....	59
Rolnice.....	60
Słodyszek rzepakowy.....	62
Śmietka kapuściana.....	64
Tantniś krzyżowiaczek.....	66
Owady pożyteczne.....	68
Owady zapylające.....	68
Owady drapieżne i pasożytnicze.....	69
Ochrona rzepaku.....	70
Ekonomia stosowania pożytecznych mikroorganizmów w uprawie rzepaku.....	71
Korzyści ze stosowania mikroorganizmów w uprawie rzepaku.....	72
Mirosław Serafinowicz <i>biogram</i> .....	73
Definicje i indeks wybranych organizacji.....	74
Spis tabel.....	77
Piśmiennictwo.....	78
NOTATKI.....	79

## WSTĘP

Rzepak ozimy jest w Polsce podstawową i najważniejszą rośliną oleistą. Mimo, że uprawa rzepaku nie należy do najłatwiejszych, to powierzchnia upraw wzrasta. Według jesiennej oceny stanu upraw GUS powierzchnię obsianą rzepakiem i rzepikiem ozimym szacuje się na nieco ponad 796 tys. ha, tj. o 2,3% więcej niż w 2011 r.<sup>1</sup>

Ze względu na warunki pogodowe rzepak ozimy w sezonie 2011/2012 został posiany z mniejszym lub większym opóźnieniem, tym samym w wielu regionach kraju nie osiągnął fazy rozwojowej zapewniającej mu dobre przezimowanie.

Brak okrywy śnieżnej w centralnej i zachodniej Polsce oraz mrozy na początku lutego, przekraczające miejscami  $-25^{\circ}$  do  $-30^{\circ}\text{C}$  spowodowały duże straty na plantacjach rzepaku. Szacuje się, że zbiory będą w tym roku najniższe od 6 lat. Według GUS straty odnotowane w uprawach rzepaku i rzepiku ozimego wyniosły w bieżącym 2011/2012 roku 32,2% areалу zasiewów, a tegoroczne plony rzepaku mogą wynieść przeciętnie 18,2-19,4 dt/ha wobec 24,4 dt/ha przed rokiem<sup>2</sup>.

Obecnie, w szeroko rozumianej produkcji rzepaku jednym z kluczowych jej elementów jest zapewnienie rozwijającym się roślinom optymalnych, lub jak najbardziej do nich zbliżonych, warunków uprawy. Wiąże się to bezpośrednio nie tylko ze stałym doskonaleniem poszczególnych elementów agrotechniki tego gatunku, ale także z przeciwdziałaniem lub ograniczaniem występowania różnego rodzaju czynników stresowych.

W ostatnich latach obserwuje się, między innymi, stałe nasilanie się niekorzystnych zjawisk pogodowych (przymrozków, opadów śniegu, uszkodzeń gradowych, suszy, ulewnych deszczy) szczególnie podczas wiosenno-letniego okresu wegetacyjnego roślin, co skłania producentów rolnych do poszukiwania nowych rozwiązań ułatwiających roślinom re-

<sup>1</sup> *Wstępna ocena przezimowania upraw ozimych*, GUS 2012

[http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rl\\_wstepna\\_ocena\\_przezimo\\_upraw\\_ozimych\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/rl_wstepna_ocena_przezimo_upraw_ozimych_2012.pdf) dostęp 06.07.2012

<sup>2</sup> *Wiosenna ocena stanu upraw rolnych i ogrodniczych*, GUS 2012

[http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/RL\\_wiosenna\\_ocena stanu upraw\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/RL_wiosenna_ocena stanu upraw_2012.pdf) dostęp 06.07.2012

generację po wystąpieniu czynników stresowych, a także polepszających ilość i jakość uzyskanych plonów<sup>3</sup>.

Jednym ze sposobów ograniczania wpływu czynników stresowych jest zastosowanie w procesie uprawy pożytecznych mikroorganizmów, które dzięki swoim właściwościom pozwalają zwiększyć jakość i ilość uzyskiwanych plonów.

Jak pokazuje wieloletnie doświadczenie autora, stosując pożyteczne mikroorganizmy możemy uzyskiwać efektywny ekonomicznie, satysfakcjonujący jakościowo i ilościowo plon nawet na glebach niższej klasy bonitacyjnej.

---

<sup>3</sup> Kozak M., *Plonotwórczy duet rzepak – biostymulator*  
<http://www.ppr.pl/artukul-plonotworczy-duet-rzepak-biostymulator-167027-dzial-106.php> dostęp 26.06.2012



## O czym należy pamiętać przystępując do uprawy rzepaku

Badania zapoczątkowane w XIX w. pozwoliły ustalić pewne zależności, jakie istnieją pomiędzy wzrostem, rozwojem i plonowaniem, a stanem zaopatrzenia roślin w niezbędne dla nich pierwiastki mineralne. Zależności te sformułowano w postaci kilku praw naukowych, których znajomość jest niezbędna przed przystąpieniem do jakiegokolwiek uprawy.

### **1. Prawo zwrotu składników pokarmowych wg A. Yoisin**

**„Aby utrzymać żyzność gleby, trzeba zwracać jej substancje pokarmowe pobrane przez rośliny oraz te, które zostały uwstecznione w glebie w następstwie stosowania nawozów”.**

Rośliny pobierają z gleby pokaźne ilości składników pokarmowych, zwłaszcza azotu, potasu, fosforu i wapnia. Aby utrzymać żyzność gleby należy zwracać substancje przyswajalne, nie tylko pobrane przez rośliny i zebrane z plonem lecz również i te, które z różnych powodów stały się nieprzyswajalne.

### **2. Prawo minimum Liebiga**

**„Wysokość plonów określa ten składnik pokarmowy, który występuje w glebie w ilości najniższej w stosunku do potrzeb rośliny”.**

Możliwość rozwoju i wzrostu rośliny określa ten składnik, którego jest najmniej w stosunku do zapotrzebowania. Pierwiastek ten ogranicza działanie innych i w następstwie powoduje obniżkę plonów. Prawo ilustruje tzw. beczka Liebiga (Rys.1.)

Prawo minimum możemy odnieść nie tylko do składników mineralnych, lecz również i do innych czynników, od których zależy wzrost i plonowanie roślin takich jak temperatura, woda, światło, dwutlenek węgla, powietrze, struktura gleby, zawartość próchnicy i innych.



Rysunek 1. Beczka Liebiga.

Modelem, który ilustruje działanie czynników ograniczających jest beczka zbudowana z klepek o różnej długości; pojemność takiej beczki określa klepka najkrótsza, długość pozostałych klepek nie ma wpływu na pojemność.

### **3. Prawo opłacalności nawożenia wg Mitscherlicha**

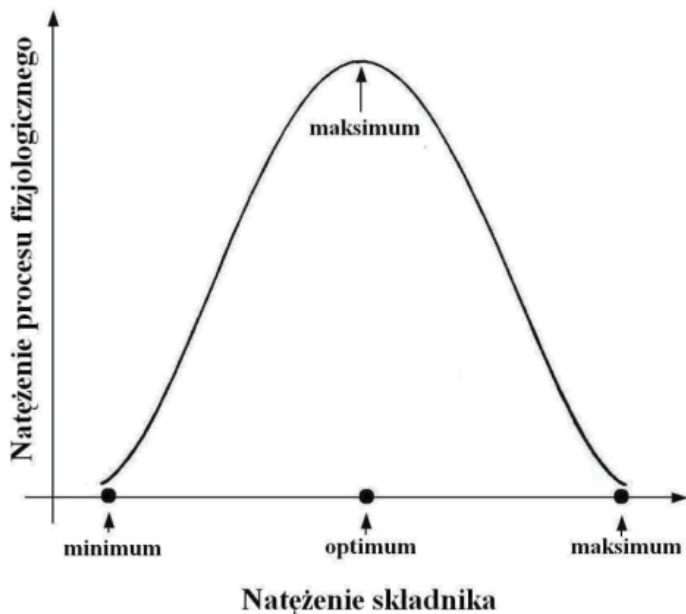
„Plon roślin zwiększa się wraz ze wzrostem dawek składnika pokarmowego proporcjonalnie do różnicy pomiędzy plonem maksymalnym, a plonem rzeczywiście przez dawkę tego składnika osiągniętym”.

Pierwszy kilogram np. azotu, którym nawozi się daną uprawę, da duży przyrost plonu, każde kolejne kilogramy tego samego składnika wywołają już nieco mniejszy przyrost, aż w końcu osiągnie się plon maksymalny w danych warunkach (A). Od tego momentu dalsze zwiększanie dawek azotu nie tylko nie spowoduje wzrostu plonu, a wręcz obniży go. Jeżeli jednak nadal będzie się zwiększać dawki określonego składnika pokarmowego, to następuje wtedy obniżka plonów, podobnie jak przy niedoborze tego składnika. Będzie to również powodem przyspieszonej degradacji gleby w danym miejscu.

#### 4. Prawo maksimum Shelforda oparte jest na odkryciu górnego punktu krytycznego

Mówi o tym, że jeżeli w glebie będzie nadmiar składnika pokarmowego, w zależności od jego potencjału, zablokuje działanie innych składników i przez to obniży plony. Np. nadmiar potasu spowoduje niekorzystne zmiany składu chemicznego roślin obniżając zawartość wapnia i magnezu; nadmiar fosforu blokuje pobieranie cynku, żelaza, miedzi i potasu, co w konsekwencji ograniczy wzrost i plonowanie roślin.

„Nadmiar składnika pokarmowego w glebie ogranicza skuteczność działania innych składników i w następstwie powoduje obniżkę plonów” wg A. Yoisin.



Rysunek 2. Prawo tolerancji Shelforda.

#### 5. Prawo tolerancji Shelforda

Prawo minimum i maksimum zostało połączone w jedno prawo tolerancji. Głosi ono, że zarówno niedobór, jak i nadmiar substancji przyswajalnej przez roślinę może powodować zahamowanie jej wzrostu i tym

samym zmniejszenie plonów. A. Yoisin dodał do tego prawa fakt, że nadmiar i nadmiar jednej substancji ogranicza działanie innych substancji, co obniża plony. Rysunek 2 pokazuje jak zmienia się proces fizjologiczny w zależności od natężenia składnika.

Dla poszczególnych czynników można wyznaczyć zakres tolerancji, tj. minimalną i maksymalną wartość pomiędzy którymi organizm może się pomyślnie rozwijać. Jak widać na rysunku maksymalne natężenie procesu fizjologicznego występuje w optymalnych warunkach.

#### **6. Prawo pierwszeństwa wartości biologicznej<sup>4</sup> sformułowane przez A. Voisina**

**„Stosowanie nawozów musi mieć na celu przede wszystkim poprawę wartości biologicznej, która ma większe znaczenie niż wysokość plonów”.**

Nieuwzględnienie przy uprawie roślin ich potrzeb pokarmowych, bądź stosowanie nadmiernych ilości poszczególnych składników mineralnych ułatwia aktywność chorób, prowadzących do zmniejszenia plonu lub do pogorszenia jego wartości odżywczych, które ze względu na pozycję rośliny w łańcuchu pokarmowym są najistotniejsze.

Wszelkie zachwiania równowagi składników pokarmowych roślin, istniejące lub pojawiające się w glebie z przyczyn naturalnych lub w wyniku pobrania tych substancji przez rośliny, bądź jako skutek stosowania nawozów muszą być usuwane przez racjonalne dawkowanie składników nawozowych w taki sposób, aby została przywrócona ich optymalna równowaga w glebie, która pozwoli na otrzymanie roślin o wysokiej wartości biologicznej oraz uzyskanie jednocześnie jak najwyższych plonów.

Skutecznym sposobem ograniczania szkodliwego wpływu przynawożenia lub zalegania w glebie nadmiernych ilości składników jest przywracanie glebie potencjału biologicznego. Dominująca aktywność pożytecznej mikroflory, odbudowa optymalnego poziomu materii organicznej i intensywny proces próchnicotwórczy, umożliwiają właściwe gospodarowanie potencjałem składników glebowych i ich dostępnością dla roślin oraz aktywnością chemiczną.

---

<sup>4</sup> WARTOŚĆ BIOLOGICZNA to suma składników rośliny, które decydują o utrzymaniu normalnej przemiany materii w organizmie żywym (zwierzęcia lub człowieka), któremu ta roślina służy za pokarm.

## Przygotowanie gleby do uprawy rzepaku

Przed przystąpieniem do uprawy rzepaku należy pamiętać, że rzepak ozimy ma bardzo wysokie wymagania glebowe. Przyjęto, że udaje się tylko na glebach bardzo dobrych i dobrych klasy bonitacyjnej co najmniej III b<sup>5</sup>, takich jak gleby czarnoziemne, brunatne, mady, rędziny o dobrze ukształtowanej warstwie próchniczej, zasobnych w wapń i składniki pokarmowe.

Należy pamiętać, że rzepak jest rośliną wrażliwą na zalanie wodą i zabagnienie gleby, dlatego nie uprawia się rzepaku na glebach o nieprzepuszczającym podłożu oraz na glebach podmokłych.

Nie toleruje zbytowego zagęszczenia wierzchniej warstwy uprawnej (10-12 cm), ponieważ prowadzi to do zaburzeń systemu korzeniowego. Rozwój rzepaku jest ograniczony na glebach kwaśnych i tam gdzie występuje podszwa płuźna, która najczęściej jest następstwem zbyt głębokiej orki.

Najlepszymi przedplonami dla rzepaku są rośliny wczesnie schodzące z pola, czyli koniczyna i lucerna po pierwszym pokosie, mieszanki zbóż i roślin motylkowych zbierane na zielonkę, wczesne ziemniaki i wczesne grochy. Z braku dostatecznej ilości dobrych przedplonów można uprawiać rzepak po zbożach, wśród których najlepszy jest jęczmień ozimy i jary.

Nie należy uprawiać rzepaku po sobie, ponieważ zwiększa to zagrożenie występowania chorób, żerowania słodyszka i chowacza brukwiaczka oraz sprzyja rozmnażaniu się mątwika burakowego.

## Nawożenie

Warunkiem dobrego plonowania rzepaku jest prawidłowe zaspokojenie wymagań pokarmowych oraz potrzeb nawozowych. Naturalnym źródłem tych składników jest gleba. Zawarte w niej związki występują w postaciach przyswajalnych i nieprzyswajalnych dla roślin. Na wielkość i jakość plonów wpływa zawartość dostępnych składników pokarmowych w glebie. Drugie z cytowanych praw mówi, że nie zawartość, a ich dostępność decy-

<sup>5</sup> PIORIN, *Metodyka integrowanej produkcji rzepaku ozimego i jarego*, 2007, s. 6 [http://piorin.gov.pl/cms/upload/ip\\_rzepak\\_20070.pdf](http://piorin.gov.pl/cms/upload/ip_rzepak_20070.pdf)

duże o plonie. Dla roślin nie jest najważniejsza całkowita ilość pierwiastków w glebie, ale tylko ta część, którą mogą przyswoić. Racjonalne wydawałoby się, że zamiast stosować corocznie duże ilości nawozów, należałoby doprowadzić glebę do takiego stanu, w którym roślina ma możliwość pokrycia pełni swych potrzeb z zasobów glebowych. Jednak w praktyce większość rolników od lat niezmiennie stosuje zbyt duże dawki nawozów sztucznych. Wdrożenie Probiotechnologii skłania do analizy zasadności stosowanych dotychczas ilości nawozów, stymulatorów wzrostu, środków chemicznych i metod agrotechnicznych.

*Integrowana uprawa rzepaku z zastosowaniem pożytecznych mikroorganizmów wymaga pełnej wiedzy o potencjale biologicznym i chemicznym gleby. Dlatego przystępując do uprawy rzepaku powinno się wykonać badania gleby na zawartość próchnicy i określające poziom pH oraz makro i mikroelementów (P, K, Mg i Ca).*

Badania te można wykonać niewielkim kosztem w Stacjach Chemiczno-Rolniczych. Znajomość potencjału biologicznego i składu chemicznego gleby pozwala zoptymalizować poziom nawożenia, a co za tym idzie, zmniejszyć koszty produkcji.

Najlepszym momentem na rozpoczęcie przygotowania gleby pod uprawę rzepaku ozimego jest okres późniwny. Składniki pokarmowe pobrane przez rośliny w większości powracają do gleby w formie resztek późniwnych. Z przyoraną słomą np. pszenicy, po której w wielu gospodarstwach uprawia się rzepak do gleby powracają pierwiastki pobrane przez roślinę w okresie wzrostu.

Wartości te kształtują się na poziomie: 50% azotu, 40-50% fosforu, 90% potasu i wapnia, 60-70% magnezu i siarki, 100% sodu, co powoduje, że stanowisko po prawidłowo nawożonej uprawie jest zasobne w składniki pokarmowe i często w dużym stopniu pokryte są potrzeby nawozowe (oprócz azotu) rzepaku sianego po zbożu. (Mariola Górecka, KPODR Minikowo).

Zgodnie z Pierwszym Prawem resztki późniwne powinny znaleźć się w glebie, aby wzbogacić jej życie mikrobiologiczne decydujące o dostarczeniu makro i mikroelementów. Na resztki późniwne powinniśmy zastosować pożyteczne mikroorganizmy w dawce 20-40 L/ha i jak najszybciej wymieszać je z glebą na głębokość 8-10 cm za pomocą talerzówki, agregatu ścierniskowego lub podorywki.

Efektom zastosowania pożytecznych mikroorganizmów na resztki poźniwne roślin przedplonowych jest równomierny i szybszy proces humifikacji, czyli przetwarzania szczątków roślin, który podnosi poziom próchnicy glebowej. Próchnica glebowa jest naturalnym kompleksem substancji organicznych i mineralno-organicznych gromadzących się wewnątrz oraz na powierzchni gleby. Jest czynnikiem plonotwórczym, który wpływa na tworzenie się wodochłonnej struktury gleby, stanowi najważniejszy czynnik strukturotwórczy, decydujący o zdolnościach sorpcyjnych, kształtujący zasobność gleb oraz będący czynnikiem buforującym i źródłem prostych związków pokarmowych. Aby utwierdzić się w przekonaniu o skuteczności pożytecznych mikroorganizmów warto co 2-3 lata wykonać badania na zawartość próchnicy w glebie. Pożyteczne mikroorganizmy intensyfikują rozkład znajdujących się w glebie złożonych związków pokarmowych, przekształcając je na prostsze formy, przyswajalne dla roślin.

[http://sloownik.ekologia.pl/116\\_Encyklopedia\\_lesna/5281\\_3\\_P\\_0\\_prochnica\\_glebowa.html](http://sloownik.ekologia.pl/116_Encyklopedia_lesna/5281_3_P_0_prochnica_glebowa.html)

Każdy dodatkowy 1 % próchnicy w glebie to zatrzymane w warstwie uprawnej 90 - 120 t/ha wody. Dla roślin oznacza to łagodniejsze reagowanie na czynniki stresowe (okresy suszy) i znormalizowany, stabilny wzrost i rozwój rośliny, przede wszystkim dzięki stałemu dostępowi do zmagazynowanej wody. (Gacka Sławomir, Krajowe Centrum Mikroorganizmów)

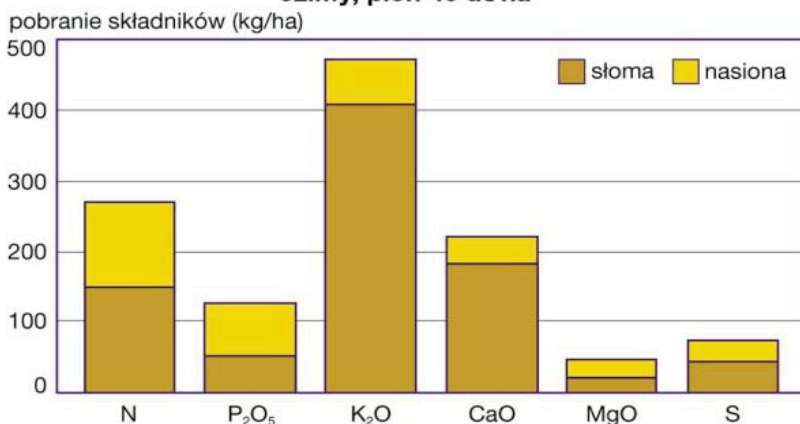
Rzepak ma duże wymagania pokarmowe, które muszą być pokryte z zasobów naturalnych gleby lub uzupełnione przez nawożenie. Nawożenie to podstawowy czynnik plonotwórczy w uprawie rzepaku. Do wytworzenia 1 tony nasion z odpowiednią ilością biomasy rzepak potrzebuje: 50 kg azotu, 24 kg fosforu, 50 kg potasu, 50 kg wapnia, 8 kg magnezu, 8 kg siarki oraz mikroelementy: bor, mangan, cynk, molibden, miedź i inne. Pierwiastki te powinny być przede wszystkim dostarczone do gleby, skąd mogą zostać pobrane przez korzenie rzepaku, ale również można stosować nawożenie pogłównie. Część z nich, jak azot i mikroelementy mogą być dostarczone w formie dokarmiania dolistnego w dawkach ustalonych indywidualnie na podstawie obserwacji wzrostu i rozwoju rośliny, przebarwień i skręceń liści i innych odstępstw od normy.

Pobrane składniki odżywcze rozkładają się w całej roślinie. Nasiona „potrzebują” najwięcej azotu i fosforu, części zielone - potasu, wapnia, magnezu, siarki i sodu, korzenie mają najmniejsze wymagania, aczkol-

wiek najwięcej pobierają sodu. Poniższy wykres tabela przedstawia rozkład podstawowych mikro i makroelementów w rzepaku.

Tabela 1. Rozdzielenie pobranych makroelementów na poszczególne części roślin (% zaabsorbowanych składników) (Szukalski i inni 1987).

**Końcowe pobranie składników pokarmowych przez rzepak  
ozimy, plon 40 dt/ha**



Jak wynika z danych na wykresie większość składników pokarmowych zostaje zaabsorbowanych przez części zielone (późniejszą słomę) co potwierdza sens pozostawienia słomy na polu i zmieszaniu jej z glebą przy użyciu pożytecznych mikroorganizmów.

Stosując pożyteczne mikroorganizmy, pamiętając o Prawach Uprawy Rzepaku oraz znając poziom zawartości N, P, K, Mg i Ca możemy uniknąć bardzo groźnego dla roślin przenawożenia.

Wysoka zawartość P i K w glebie pozwala zrezygnować z nawozów sztucznych zawierających fosfor i potas. Dla wzrostu i rozwoju rośliny bardziej niebezpieczne jest przenawożenie tymi pierwiastkami. Przenawożenie K prowadzi do niekorzystnych zmian składu chemicznego roślin, między innymi wpływa na obniżenie zawartości wapnia i magnezu. Duża zawartość potasu zwiększa zawartość wody (uwodnienie roślin) tym samym obniża odporności roślin na mróz, ponadto potas powoduje zasolenie gleby, a formy chlorkowe dezynfekują glebę.

Stosując pożyteczne mikroorganizmy, które w trakcie wzrostu roślin będą uwalniały składniki pokarmowe z zasobów glebowych przed



siewem, jeśli to konieczne możemy zastosować jedynie dawkę startową P i K w ilości 20-30 kg/ha przed siewnik. (100 kg Polifoski 6)

Zastosowanie nadmiernej dawki azotu prowadzi do wzrostu zawartości azotanów i azotynów w roślinach jadalnych, paszach, mleku (przez skarmianie zwierząt przeazotowanymi zielonkami). W zbiornikach wodnych powoduje – silny rozwój roślin wodnych i glonów – wzrost zużycia tlenu – wymieranie mikroorganizmów.

Niewykorzystane związki azotu zabijają życie mikrobiologiczne w warstwie uprawnej gleby powodując powstawanie wyjąłowionych biologicznie, nieplonujących placów. Dla samej rośliny przenawożenie azotem powoduje wiotkość części nadziemnych rośliny i zmniejsza odporność na choroby, zmniejszenie kwitnienia i owocowania roślin.

Znaczny nadmiar azotu może prowadzić do poparzenia korzenia roślin, a nawet ich śmierci. Nagromadzone w roślinach azotany dostają się do organizmu człowieka, gdzie ulegają przekształceniu w azotyny, które działają jak mieszanina pekująca - przekształcają hemoglobinę w formę nieprzenoszącą tlenu, rozszerzają naczynia krwionośne, rozkurczają mięśnie gładkie, wzbudzają alergię. Ponadto nadmiar azotanów dostarcza organizmowi wolne grupy  $N_2O_3$ , które występując w nadmiarze łączą się z aminami i amidami tworząc związki rakotwórcze.

Zbyt duża zawartość P w glebie hamuje przemianę materii u roślin. Nie mogą one przyswajać cynku, żelaza i miedzi, a przede wszystkim zablokowane jest pobieranie potasu, co prowadzi do zaburzenia wzrostu rośliny oraz wystąpienia objawów niedoboru tych pierwiastków.

Spośród wszystkich mikroelementów niezbędnych w uprawie rzepaku największe znaczenie plonotwórcze ma bor. Wpływa on istotnie na rozwój wegetatywny rośliny, jak i generatywny. Bierze on udział w procesie przemiany węglowodanów, jak i syntezie kwasów nukleinowych i białek.

Na polach, gdzie dotychczas stosowano pożyteczne mikroorganizmy nie odnotowano niedoborów boru.

## Wapnowanie

Dobrą skuteczność nawożenia można uzyskać tylko w warunkach właściwego dla rzepaku odczynu gleby. Jednak należy pamiętać, że niskie pH gleby nie oznacza wprost braku w niej wapnia. Takie uproszczone

myślenie jest zasadne tylko w przypadku gleb biologicznie aktywnych, a nie zdegradowanych nadmiarem chemii. Poziom nawożenia wapnem ustalamy na podstawie prób glebowych. Gleba powinna być już zwapnowana pod przedplon. Jeżeli wapno stosujemy bezpośrednio pod rzepak to zabieg musi być wykonany na świeże ściernisko, aby dokładnie wymieszać go podczas zabiegów późniejszych. Wapń odgrywa najważniejszą rolę w rozwoju rośliny gdyż znajduje się on we wszystkich organach.

Stosując pożyteczne mikroorganizmy zmieniamy jednak technologię wapnowania. Istotą nawożenia ma być dostarczenie roślinie wymaganych, optymalnych ilości wapnia (200-300kg/ha), a nie bezmyślne nawożenie zbyt dużymi dawkami. Nadmierne wapnowanie wpływa negatywnie na zawartość form przyswajalnych fosforu, boru, manganu i żelaza, a także zmniejsza pobieranie potasu przez rośliny uprawne. Często objawy niedoboru tych pierwiastków nie są faktycznym ich brakiem w glebie, a spowodowane są nadmiarem wapnia.

Stosując pożyteczne mikroorganizmy wystarczy corocznie stosować 200 – 300 kg/ha wapna dolomitowego lub węglanowo- magnezowego, co zaspokoi potrzeby pokarmowe roślin na wapń i magnez, a nie będzie miało wpływu na blokowanie pobierania fosforu, boru, manganu, żelazu, potasu i innych. Taka dawka wapnia i magnezu nie będzie wywierać negatywnego wpływu na strukturę gleby oraz na pobieranie innych składników. Należy stosować naturalne formy wapnia (skały, kopaliny). Stosowanie technicznego wapna tlenkowego wyniszcza biologię gleby.

## **Siew i wzrost roślin**

Przygotowując się do wysiewu rzepaku ozimego możemy zrezygnować z chemicznych zapraw z powodzeniem zastępując je pożytecznymi mikroorganizmami. Zaprawiając nasiona pożytecznymi mikroorganizmami zapewniamy roślinie optymalne warunki do kiełkowania i początkowego wzrostu roślin.

Technika zaprawiania nasion:

Nasiona zaprawiamy wybranym preparatem z pożytecznymi mikroorganizmami mieszając ok. 0,1 - 0,2 L preparatu na 10 kg nasion.

Z własnego doświadczenia wiem, że stosując mikroorganizmy do zaprawiania nasion uzyskujemy wcześniejsze, równomierne, regularne

wschody roślin. Znacznie wzrasta odporność roślin, dzięki czemu nie są atakowane przez fuzariozy i inne choroby doglebowe.

W przypadku niekorzystnych warunków do uprawy lub wystąpienia czynników opóźniających terminy siewu, stosując pożyteczne mikroorganizmy możemy zniwelować negatywne skutki opóźnionego siewu. Dzięki pożytecznym mikroorganizmom roślina jest lepiej przygotowana do przetrwania okresu zimowego.

W zależności od wyboru preparatu z pożytecznymi mikroorganizmami należy użyć do danego zabiegu odpowiedniej ilości tego preparatu zgodnie z zaleceniami producenta. W tabeli na str. 24 podane są przedziały dawek jakie należy użyć do oprysku w zależności od fazy wzrostu, celu zabiegu i rodzaju preparatu.

Przygotowując zabieg oprysku pożytecznymi mikroorganizmami należy do ich rozcieńczenia użyć wody niechlorowanej.

Zużycie cieczy do oprysku na 1 ha w normalnych warunkach to ok. 400 L.

Im większa jest wilgotność (deszcze, mżawki) tym rozcieńczenie mikroorganizmów może być mniejsze (150-200 L roztworu/ha). Przy występującej suszy lub wysokich temperaturach należy zwiększyć ilość wody nawet do 800 - 1000 L wody/1ha. Większego rozcieńczenia pożytecznych mikroorganizmów wymagają uprawy roślin wysokich, o zwartym łanie i o dużym zagęszczeniu, czyli o dużej masie zielonej (600-800 L wody/ha).

Zmiana rozcieńczenia pożytecznych mikroorganizmów nie oznacza zwiększenia lub zmniejszenia dawki mikroorganizmów.

W okresie zimowym w uprawie rzepaku ozimego najsilniejszym czynnikiem stresowym są przede wszystkim niekorzystne warunki pogodowe znamienne dla tej pory roku. Uszkodzone i osłabione przez mrozy i inne ekstremalne czynniki pogodowe rośliny łatwo są porażane przez grzyby, dlatego tak ważna jest ocena przezimowania plantacji rzepaku ozimego. Bardzo istotne jest to, by zbyt pochopnie nie podjąć decyzji o zaoraniu plantacji. Warunkiem otrzymania wysokich plonów jest szybki start i efektywna regeneracja osłabionych i uszkodzonych przez zimę roślin rzepaku.

Nie zawsze udaje się zapewnić taki start roślinom tradycyjnymi metodami agrotechnicznymi, dlatego niezbędne jest zastosowanie alternatywnych metod, które sprzyjają regeneracji uszkodzeń. Taką możliwością jest zastosowanie probiotycznych mikroorganizmów. Dla dobrego prze-

zimowania stosujemy mikroorganizmy późną jesienią (listopad) w celu uodpornienia i zabezpieczenia roślin rzepaku przed przemarzaniem.

Następny zabieg pożytecznymi mikroorganizmami wykonujemy wczesną wiosną w celu zregenerowania uszkodzeń zimowych i zwiększenia odporności na choroby grzybowe.

Dzięki tym zabiegom niejednokrotnie udaje się uratować uprawy, które mimo złego przezimowania zdecydowano się utrzymać i pomóc im w regeneracji, aby ostatecznie uzyskać zadowalającą i wyrównany plon.

Efektywna regeneracja uszkodzeń zimowych i bujniejszy wzrost wiosną prowadzi do wyższej liczby najbardziej plonotwórczych rozgałęzień I-go rzędu, wzrostu liczby łuszczyń. Ponadto wzmocnienie powstających w tym czasie komórek zalążni i pylników prowadzi do wyższej liczby nasion w łuszczyńce, a także wzrostu masy 1000 nasion.

Po zastosowaniu pożytecznych mikroorganizmów rośliny rzepaku łagodniej przechodzą okres suszy dzięki silniejszemu systemowi korzeniowemu oraz są odporniejsze na późne przymrozki. Obserwowane przeze mnie efekty, to wzrost plonu rzepaku średnio o 10-15% w stosunku do wcześniej uzyskiwanych 4t/ha. Zaobserwowano również wyraźną tendencję do wyższych różnic między polem opryskiwanym pożytecznymi mikroorganizmami, a polem opryskanym innym biostymulatorem na plantacji silniej uszkodzonej podczas zimy.



## Choroby rzepaku<sup>6</sup>

Znaczenie patogenów w rzepaku jest zróżnicowane i zależy od warunków agro-klimatycznych danego rejonu czy nawet pojedynczej plantacji. Do ważnych - o znaczeniu ekonomicznym - w uprawie rzepaku chorób należą sucha zgnilizna kapustnych, zgnilizna twardzikowa, kiła kapusty i czerń krzyżowych.

Ważnymi czynnikami, które często wpływają na większe nasilenie chorób są: podwyższona wilgotność oraz umiarkowane temperatury powietrza i gleby. Jeżeli towarzyszy temu duży udział rzepaku w strukturze zasiewów, co w naszym kraju jest dość powszechne lub stosuje się uproszczenia uprawowe to prawdopodobieństwo pojawienia się chorób jest bardzo wysokie. Jest to związane z tym, że w glebie, na resztkach poźniwnych, czy samosiewach znajdują się struktury przetrwalnikowe, grzybnia czy zarodniki patogenów zdolne do porażenia sianego zbyt często na tym samym polu rzepaku.

Znaczenie chorób w uprawie tego gatunku zależy też od tego, czy jest to forma jara czy ozima rzepaku.

Występowanie i nasilenie sprawców chorób na rzepaku można skutecznie ograniczać przestrzegając zasad prawidłowej agrotechniki oraz uprawiając odmiany o podwyższonej odporności na porażenie. W sytuacji, gdy powyższe metody nie dają zadawalającego efektu w integrowanej ochronie roślin dopuszcza się użycie fungicydów. Warunkiem zastosowania środka chemicznego jest zawsze zapoznanie się i przestrzeganie zaleceń podanych w jego etykiecie-instrukcji stosowania. Zabieg chemiczny ma za zadanie obniżenie poziomu występowania sprawcy choroby do stanu, który nie ma znaczenia ekonomicznego dla plantacji rzepaku. Oznacza to, że dopuszcza się obecność patogenu na polu i jest to zgodne z założeniami bioróżnorodności w agroekosystemie.

---

<sup>6</sup> *Choroby rzepaku*, Prof. dr hab. Marek Korbas, dr Ewa Jajor, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań 2012.

Piśmiennictwo tego opracowania s. 78

## Czerń krzyżowych

Sprawcy: *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.; *Alternaria brassicicola* Witsh.; *Alternaria alternata* (Fr.) Keissel

### **Występowanie i znaczenie**

Czerń krzyżowych występuje powszechnie na rzepaku ozimym i jarym oraz innych roślinach kapustowatych (gorczyca, kalafior, kapusta, brokuł i inne).

Sprawcy choroby mogą rozwijać się we wszystkich fazach wzrostu rzepaku. Porażenie siewek powoduje zmniejszenie obsady roślin na plantacji. Porażenie liści i łodyg ogranicza powierzchnię asymilacyjną tych organów. Największe szkody choroba powoduje podczas kwitnienia oraz tworzenia i dojrzewania łuszczyń. Silne porażenie łuszczyń prowadzi od obniżenia liczby i masy nasion oraz ich osypywania. Jakość nasion jest w dużym stopniu obniżona i zależy od przeznaczenia. W przypadku materiału siewnego zainfekowane nasiona mają obniżoną zdolność kiełkowania. W surowcu przeznaczonym natomiast na cele spożywcze lub paszowe mogą występować metabolity wtórne grzybów rodz. *Alternaria* (mikotoksyny).

### **Rozwój sprawców choroby**

Pierwotnym źródłem infekcji są nasiona, resztki poźniwne, chwasty i samosiewy rzepaku. W okresie wegetacji patogeny rozprzestrzeniają się za pomocą zarodników konidialnych, przenoszonych przez wiatr i deszcz. Infekcja liścieni, liści, łodyg, łuszczyń odbywa się poprzez wrastanie strzępek grzybniovych przez aparaty szparkowe, kutikulę (warstwę woskową liści) i w miejscach uszkodzeń rośliny. Z jednego zarodnika może wyrastać kilka strzępek grzybniovych zdolnych do infekcji.



### **Objawy**

Pierwsze objawy mogą wystąpić już na liścieniach i podliścieniowej części **siewek rzepaku** w postaci ciemnych, niewielkich, smugowatych plamek. Przy silnym porażeniu sprawcy choroby mogą powodować zgorzele przed- i po-

-wschodowe. Na porażonych **liściach właściwych** rzepaku występują charakterystyczne owalne, brunatne lub ciemnobrunatne, nieco zagłębione plamy wielkości 0,5–2 cm z żółtą obwódką. Na plamach występują często koncentrycznie, przemiennie strefy jasne z ciemnymi, na które składają się grzybnia, trzonki konidialne i zarodniki. Niekiedy widoczne są małe, owalne lub nieregularne czarne, zagłębione plamki z żółtą obwódką. Następnie plamy zlewają się, liście stają się żółtobrunatne i zamierają. Na **pędzie** głównym, na pędach bocznych i ogonkach liściowych grzyb powoduje powstawanie podłużnych plam, ostro ograniczonych, czarnych lub bladoszarych.



Na **łuszczynach** obecność sprawcy choroby objawia się w postaci podłużnych lub owalnych, czarnych, zagłębionych plam, wielkości około 1–5 mm. Nasiona z porażonych łuszczyn są drobne, niedojrzałe i często zainfekowane przez grzyby. Przy dużym nasileniu choroby łuszczyny zasychają przedwcześnie i pękają, a nasiona wysypują się.

### **Warunki rozwoju**

Rozwojowi choroby sprzyja ciepła i wilgotna pogoda występująca zwłaszcza pod koniec kwitnienia rzepaku, częste opady deszczu oraz uszkodzenia roślin wywołane przez np. chowacza podobnika, przyszczarka kapustnika i mszyce lub grad. Chorobie sprzyja także zbyt gęsty siew i brak odpowiedniego płodozmianu. Przy dużej wilgotności powietrza (powyżej 95%) oraz temperaturze w granicach 21–27°C, choroba może wystąpić epidemicznie.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna

Na zmniejszenie nasilenia występowania choroby wpływa właściwa agrotechnika, w tym przede wszystkim niszczenie resztek poźniwnych poprzez staranne wykonanie podorywki i głębokiej orki, stosowanie

przerwy w uprawie rzepaku i innych roślin kapustowatych przez co najmniej 3–4 lata, izolacja przestrzenna form jarych od ozimych oraz ograniczanie populacji szkodników.

#### Metoda chemiczna

Profilaktyczne zaprawianie nasion przed siewem.

Terminy zabiegów opryskiwania i **progi szkodliwości**:

- jesienią, gdy rzepak jest w fazie 4–8 liści (faza rozwojowa BBCH 14–18) i stwierdza się na 20–30% liści z objawami porażenia;

- wiosną, po ruszeniu wegetacji, w fazie formowania łodygi (faza rozwojowa BBCH 31–39) i stwierdza się 15–20% liści z objawami porażenia;

- w fazie kwitnienia – od opadania pierwszych płatków kwiatowych do tworzenia pierwszych łuszczyn (faza rozwojowa BBCH 65–71) i stwierdza się 10–15% liści z objawami porażenia.

## **Cylindrosporioza roślin kapustowatych**

Sprawca: *Pyrenopeziza brassicae* Sutton et Racol.,

stadium konidialne: *Cylindrosporium concentricum* Grev.

### **Występowanie i znaczenie**

Choroba występuje na kilku gatunkach z rodziny kapustowatych, w tym na rzepaku ozimym. W niektórych krajach Europy (np. Wielka Brytania, Niemcy, Francja) powoduje znaczne straty w plonie nasion. W Polsce występowanie choroby notowano w ostatnich latach sporadycznie.

### **Rozwój sprawcy choroby**

Źródłem infekcji są resztki poźniwne i nasiona. W obumarłych fragmentach roślin powstają miseczkowatego kształtu apotecja z maczugowatymi workami i askosporami. Askospory mogą rozprzestrzeniać się wraz z wiatrem na duże odległości. W okresie wegetacji grzyb rozprzestrzenia się przede wszystkim przez zarodniki konidialne. Zarodniki te powstają w acerwulusach, które zostają odsłonięte w chwili pęknięcia skórki porażonych roślin i uwalniane są w warunkach dużej wilgotności. Ich rozprzestrzenianie następuje przez krople deszczu i przez wiatr. Konidia charakteryzują się dużą trwałością, ponieważ mogą przetrwać na suchych



fragmentach roślin i nasionach nawet ponad 10 miesięcy. Grzyb zimuje w postaci grzybni i acerwulusów najczęściej na porażonych roślinach.

### **Objawy**

Symptomy porażenia przez cylindrosporiozę można obserwować na wszystkich nadziemnych częściach rośliny. Objawy na roślinach widoczne są najczęściej wiosną od fazy wzrostu pędu, ale infekcja przez patogen następuje już jesienią. Na porażonych **liściach** pojawiają się plamy w postaci koncentrycznie ułożonych, białych skupisk zarodnikowania konidialnego (acerwulusów). W miarę rozwoju sprawcy choroby kutikula liści pęka, liść ulega deformacji, a następnie zamiera. Porażone liście, często nie opadają, tylko zwisają z łodyg. Na **łodygach** pojawiają się początkowo białe lub szare plamy z czarnymi cętkami na obwodzie, później widoczne są kilkucentymetrowe, podłużne, jasnobrunatne plamy o chropowatej, popękanej powierzchni z ciemną obwódką. Na **łuszczynach** występują brązowe, podłużne plamy. Silne porażenie łuszczyn powoduje zniekształcenie, zasychanie i przedwczesne dojrzewanie. Na nieodpornych odmianach rzepaku grzyb powoduje zahamowanie wzrostu lub całkowite zamieranie roślin.

### **Warunki rozwoju**

Epidemicznemu wystąpieniu choroby sprzyja zwiększony udział rzepaku w strukturze zasiewów, wilgotna jesień i wiosna oraz łagodna zima, umiarkowane temperatury (8–24°C), uszkodzenia mechaniczne lub powodowane przez szkodniki. Na rozwój choroby wpływa także deszczowa pogoda, która umożliwia rozprzestrzenianie i kiełkowanie zarodników oraz penetrację tkanek rośliny przez strzępki infekcyjne. Okres od momentu zainfekowania, aż do wytworzenia, acerwulusów może wynosić 15–30 dni w zależności od temperatury (najkrótszy w temperaturze 16°C). Stosowanie zabiegów herbicydowych może doprowadzić do usunięcia warstwy wosku z powierzchni liści, czego skutkiem jest wzrost nasilenia choroby.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna i hodowlana

Ograniczaniu nasilenia występowania cylindrosporiozy sprzyjają między innymi właściwy płodozmian, głęboka orka i dokładne przyoranie resztek poźniwnych, terminowe wykonywanie podorywek i orek oraz optymalna gęstość siewu. Skutki porażenia może zmniejszać też uprawa odmian o podwyższonej odporności na porażenie.

### Metoda chemiczna

Profilaktyczne zaprawianie nasion przed siewem.

Zabieg jesienny wykonywany jest najczęściej w fazie 4–8 liści (faza rozwojowa BBCH 14–18), natomiast wiosenny w momencie ruszenia wegetacji, w fazie formowania łodygi (faza rozwojowa BBCH 31–39). Jesienią z powodu możliwości utajonego rozwoju grzyba w tkankach roślin, zwłaszcza w rejonach o większym zagrożeniu ze strony sprawcy tej choroby, zaleca się wykonanie zabiegu profilaktycznego. **Próg szkodliwości** wiosną to 10–20% roślin z pierwszymi objawami choroby. Wyższy podany procent porażonych roślin w progach szkodliwości należy uwzględnić w przypadku mniej intensywnie uprawianych i chronionych plantacji.

## **Kiła kapusty**

Sprawca: *Plasmodiophora brassicae* Woronin

### **Występowanie i znaczenie**

Sprawca choroby jest polifagiem, poraża wiele gatunków roślin, głównie z rodziny kapustowatych w tym warzywa (kapusta, kalafior, brokuł, kalarepa, brokuł, brukselka, rzodkiewka i in.), rośliny rolnicze (rzepak ozimy, rzepak jary, rzepik, gorczyca) i chwasty (np. gorczyca polna, tobołki polne, tasznik pospolity, rzodkiew świrzepa, stulicha psia, samosiewy rzepaku).

Starty w plonie związane są ze zużyciem części składników pokarmowych rośliny na tworzenie narośli oraz ich przedwczesnym zamieraniem z powodu zniszczenia systemu korzeniowego. Obniżka plonu zależy od ilości porażonych roślin i stopnia ich porażenia, niekiedy może wynosić nawet 100%.

### **Rozwój sprawcy choroby**

Patogen może przetrwać w glebie ponad 10 lat w postaci zarodników przetrwalnikowych. W sprzyjających warunkach z zarodników wydostają się pojedyncze dwuwiciowe pływki, które wnikają przez włósniki do korzeni. Na korzeniu powstają charakterystyczne narośla. W porażonym korzeniu rozwija się wielojądrowe plazmodium, w którym powstają zarodnie, a w nich zarodniki pływkowe (pływki) w liczbie 4–8. Pływki zakażają sąsiadujące korzenie rośliny gospodarza i cykl się powtarza. W korzeniu tworze się też kuliste, grubościenne, bardzo trwałe zarodniki

przetrwalnikowe. Po rozpadzie guza (narośla) zarodniki dostają się do gleby i są źródłem porażenia w następnych latach.

### Objawy

Objawy choroby widoczne są już jesienią na **korzeniu** głównym oraz na korzeniach bocznych w postaci narośli-guzów o kształcie kulistym,



maczugowatym i palczastym. Guzy mogą być pojedyncze, duże lub liczne i drobne. Na ich powierzchni nie obserwuje się włośników. Guzy (narośle) powstają na skutek wniknięcia zarodni-

ków patogenu przez włośniki lub rany do tkanek korzenia. Zainfekowane i znajdujące się w sąsiedztwie komórki korzenia silnie się rozrastają, czego efektem są narośle. Początkowo są one jasne, suche, białokremowe, stopniowo brunatnieją, gniją i rozpadają się. **Części nadziemne**, w szczególności liście, więdną, żółkną lub czerwienieją, ponieważ po-

rażone przez patogen korzenie nie dostarczają roślinie odpowiedniej ilości wody oraz substancji pokarmowych. Kolejnym etapem choroby może być występujące placowo, zamieranie roślin. Na wiosnę oprócz



więdnięcia roślin w czasie dnia, obserwuje się przyspieszone pąkowanie i kwitnienie. Chore rośliny mają zahamowany wzrost.

Niekiedy objawy kiły kapusty przypominają uszkodzenia korzeni powodowane przez **chowacza galasówka**, który w porównaniu z kiłą kapusty tworzy gładkie guzy, a po ich przekrojeniu wewnątrz widoczna jest larwa lub ślady po jej żerowaniu w postaci „kafry” (zagłębienie wygryzione przez szkodnika). Guzy takie nie ulegają rozpadowi podczas wegetacji roślin, obserwuje się je najczęściej w okolicy szyjki korzeniowej i są zwykle mniejsze od narośli powodowanych przez sprawcę kiły kapusty.

### **Warunki rozwoju**

Stopień porażenia oraz rozwój choroby uzależnione są od wielu czynników środowiskowych. Do najważniejszych należy duży udział rzepaku i innych roślin kapustowatych w strukturze zasiewów.

Kiła kapusty należy do grupy chorób tzw. „złego płodozmianu”. Dogodne warunki do występowania choroby stwarzają gleby o niskim pH (nie jest to regułą), z tendencją do zalewania i zaskorupiania, o niedostatecznym dostępie powietrza i wysokiej wilgotności.

Rozwojowi *P. brassicae* sprzyja umiarkowana temperatura gleby i powietrza (18–24°C). Patogen przenosi się między innymi wraz z fragmentami porażonych roślin, z ziemią przyklejoną do kół maszyn rolniczych, z wodą gruntową, opadami deszczu, na odnóżach zwierząt łownych oraz z obornikiem, jeśli zwierzęta skarmiane były fragmentami porażonych roślin kapustowatych.

Nasilenie obecności choroby związane jest również z liczbą i wiekiem zarodników przetrwalnikowych obecnych w glebie oraz fazą rozwojową rośliny, w której nastąpiła infekcja.

Próg infekcji wynosi kilka zarodników w 1 g gleby. Całkowite zniszczenie może nastąpić wówczas, gdy do infekcji dochodzi w początkowych fazach rozwojowych roślin i w sprzyjających warunkach środowiska. Często zdarza się, że chore rośliny wydają plon, ale znacznie obniżony.

Późna infekcja, przy niesprzyjających warunkach do rozwoju patogenu, może nie mieć poważniejszego znaczenia dla plonowania. Następuje jednak stopniowe nagromadzenie zarodników przetrwalnikowych w glebie, co stwarza zagrożenie dla roślin wysiewanych nawet po kilku latach.

## **Zwalczanie**

### Metoda agrotechniczna i hodowlana

W celu ograniczenia porażenia rzepaku bardzo ważna jest odpowiednio długa przerwa w uprawie rzepaku i innych roślin z rodziny kapustowatych na tym samym polu. Przerwa w uprawie kapustowatych na tym samym stanowisku powinna wynosić 3–4 lata, natomiast na glebach zagrożonych, co najmniej 7–9 lat. W zmianowaniu zaleca się uprawę gatunków nie będących żywicielami kiły kapusty, np. zbóż, kukurydzy, gryki, buraków, ziemniaków, faceli. Po zbiorze rzepaku należy dokładnie przyorać resztki poźniwne, zniszczyć samosiewy i chwasty z rodziny kapustowatych na danym polu oraz na sąsiadujących miedzach i nieużytkach. Poprzez niszczenie chwastów, również w uprawie następczej, eliminuje się rośliny żywicielskie, a tym samym możliwość przetrwania na nich patogenu. Kwaśny odczyn gleby sprzyja kiełkowaniu zarodników sprawcy choroby, część z nich zatem rozpoczyna swój rozwój nawet przy braku żywicieli i ginie. Odczyn zasadowy gleby nie niszczy zarodników, lecz hamuje jedynie ich kiełkowanie. Dlatego wapnować należy dopiero w roku poprzedzającym uprawę podatnych roślin kapustowatych. Przy wapnowaniu niezbędnym krokiem jest także uzupełnienie nawożenia mineralnego, zwłaszcza o związki boru. Na terenach zagrożonych powinno się ograniczyć wjazdy i zabiegi uprawowe, związane z przemieszczaniem gleby, do niezbędnego minimum. Pozytywnym elementem ograniczającym skutki choroby jest poprawa struktury gleby oraz jej odpowiednie zmeliorowanie. Czynnikiem wpływającym na ograniczenie występowania choroby jest też staranne usuwanie resztek gleby z maszyn i kół ciągników, które używane były na porażonych plantacjach i ich dokładna dezynfekcja. Do nawożenia pól nie stosować obornika pochodzącego od zwierząt karmionych roślinami (np. brukiew, rzepa) porażonymi przez kiłę kapusty.

Do siewu w rejonach gdzie wystąpiła w większym nasileniu kiła kapusty powinno się wykorzystywać odmiany o większej odporności na porażenie przez sprawcę kiły kapusty, uwzględniając odpowiedni płodozmian i różne typy odmian odpornych.

### Metoda chemiczna i biologiczna

Metody chemiczne do zwalczania sprawcy kiły kapusty, mimo intensywnie prowadzonych badań, są dostatecznie skuteczne. W Polsce, w uprawie kapusty do ograniczania omawianego sprawcy stosuje się fun-

gicydy zawierające np. fluazynam. Środek ten może być też wykorzystywany w odpowiednim stężeniu do podlewania rozsady. Do tego celu oraz do zaprawiania można w warzywach stosować też tiofanat metylu.

W uprawie rzepaku podjęto prace badawcze nad zastosowaniem fluazynamu do opryskiwania zakażonej gleby przed siewem nasion. Polegały one na opryskiwaniu gleby środkiem w dawce 2-3 L/ha i wymieszaniu go na głębokość 10 cm. Stwierdzono pewną redukcję ilości porażonych roślin i wyższą plonów po zastosowaniu tego środka.

W przypadku stwierdzenia po wschodach rzepaku kiły kapusty, można wspomóc rośliny przez dolistne dokarmianie roślin. W celu ograniczenia skutków porażenia roślin przez kiłę kapusty niektóre firmy polecają również biostymulatory. Nie zwalczają one kiły kapusty, a tylko wspomagają rośliny w odbudowie strefy korzeni włóśnikowych roślin. Zabiegi te muszą być jednak przeprowadzone w odpowiednim terminie.

### **Mączniak prawdziwy kapustowatych**

Sprawca: *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex Junell

#### ***Występowanie i znaczenie***

Choroba występuje powszechnie na wielu roślinach uprawnych z rodziny kapustowatych m.in. na rzepaku ozimym i jarym, gorczycy oraz na chwastach z tej rodziny (np. tasznik pospolity, tobołki polne). Porażenie roślin powoduje ograniczenie powierzchni asymilacyjnej liści, łodyg i łuszczyń. Z reguły nie notuje się większych strat w plonie nasion w tym przypadku.

#### ***Rozwój sprawcy choroby***

Głównym źródłem infekcji są porażone samosiewy rzepaku i chwasty. Na powierzchni zainfekowanych organów występuje grzybnia z trzonkami i zarodnikami konidialnymi tworząca biały nalot, początkowo luźny potem zwarty. Brunatne kleistotecja wraz z workami oraz askosporami występują rzadko i tylko niekiedy są źródłem infekcji. Patogen najczęściej rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne przenoszone przez wiatr.

### **Objawy**

Sprawca choroby poraża wszystkie nadziemne części roślin, przez cały okres wegetacji rzepaku, najczęściej jednak pod koniec dojrzwania roślin. Na **liściach**, głównie na górnej stronie blaszki, pojawia się mączysty, biały nalot



struktur grzyba, który stopniowo się rozszerza obejmując coraz większą powierzchnię. Silnie porażone liście żółkną i stopniowo zamierają. Na **łodygach** i ich

rozgałęzieniach oraz na łuszczynach można zaobserwować podobne objawy. Na porażonych łodygach i ich rozgałęzieniach na jeszcze zielonych tkankach, pod białym nalotem grzybni, mogą wystąpić brunatnofioletowe plamy. Porażone **łuszczyny** są słabo rozwinięte i wydają drobne nasiona.

### **Warunki rozwoju**

Rozwój patogenu następuje podczas ciepłej i wilgotnej pogody, już jesienią, ale najczęściej dopiero w okresie kwitnienia i dojrzwania roślin. Optymalna temperatura powietrza to 17–25°C.

Wysokie nawożenie azotowe i zbyt duża gęstość siewu także sprzyjają rozwojowi mączniaka prawdziwego.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna

Występowanie sprawcy choroby można ograniczać poprzez przestrzeganie zasad prawidłowej agrotechniki w tym odpowiedniego płodozmianu, właściwej normy wysiewu nasion i izolacji przestrzennej form jarych od ozimych.

Ważnym elementem jest tu też zrównoważone nawożenie i regulacja obecności chwastów.

## Mączniak rzekomy kapustowatych

Sprawca: *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.)  
wcześniej znany pod nazwą *Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.

### **Występowanie i znaczenie**

Choroba powszechnie występuje na rzepaku i innych roślinach kapustowatych w różnych fazach ich wzrostu.

Największe znaczenie ma infekcja liścieni i pierwszych liści. Przy bardzo silnym porażeniu, siewki zamierają, a w konsekwencji dochodzi do istotnego zmniejszenia obsady roślin na plantacji.

### **Rozwój sprawcy choroby**

Źródłem sprawcy choroby są porażone samosiewy rzepaku, chwasty z rodziny kapustowatych oraz niekiedy nasiona.

Patogen zimuje w postaci kulistych oospor w obumarłych resztkach porażonych roślin. W okresie wegetacji, na spodniej stronie liści pojawia się biały nalot utworzony przez struktury patogenu.

Zarodniki rozprzestrzeniają się z wiatrem oraz deszczem i dokonują kolejnych infekcji, najczęściej przez aparaty szparkowe.

### **Objawy**

Patogen może porażać rzepak w różnych fazach rozwoju rośliny. Na **liścieniach i liściach** wschodzących roślin, na dolnej stronie blaszki występuje delikatny, luźny, biały nalot struktur patogenu. Porażone liście i liścienie żółkną, a następnie zamierają. Objawy w późniejszych fazach rozwoju mają postać żółtych plam z ciemnymi, nieregularnymi obwódkami na górnej stronie liści, natomiast na dolnej, w obrębie powstałych plam, występuje szarobiały nalot, dobrze widoczny w warunkach dużej wilgotności. Na porażonych **łuszczynach** obserwuje się małe płowobrazowe plamki. Silne porażenie łuszczyn prowadzi do przedwczesnego ich zasychania.

### **Warunki rozwoju**

Infekcji i rozprzestrzenianiu patogenu sprzyja temperatura w przedziale 8–16°C oraz wysoka wilgotność powietrza. Po jesiennej infekcji, choroba również może wystąpić wiosną, a przy utrzymującej się wilgotnej i chłodnej pogodzie niekiedy, aż do okresu dojrzewania. Znaczenie



choroby wzrasta w warunkach złego płodozmianu, nadmiernej gęstości, przy wczesnych terminach siewu oraz przy niedostatecznym nawożeniu potasowym.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna

Aby ograniczyć występowanie i rozwój sprawcy choroby należy terminowo niszczyć resztki poźniwne i samosiewy rzepaku, stosować optymalną normę i termin wysiewu nasion oraz izolację przestrzenną form jarych od ozimych.

#### Metoda chemiczna

Profilaktyczne zaprawianie nasion przed siewem.

## **Sucha zgnilizna kapustnych**

Sprawcy: *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et. de Not.; *Leptosphaeria biglobosa* (Shoemaker et Brun),  
stadium konidialne: *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm.

### **Występowanie i znaczenie**

Choroba występuje m.in. na rzepaku, gorczycy, brukwi, kapuście, kalafiorze, brukselce, brokule, jarmużu, kalarepie oraz na chwastach z rodziny kapustowatych (rzodkiew świrzepa, tobołki polne itd.).

Porażone liście mają mniejszą powierzchnię asymilacyjną i stanowią źródło choroby dla innych organów.

Porażenie szyjki korzeniowej prowadzi do zakłócenia przewodzenia substancji pokarmowych oraz wody i zwiększa skłonność rośliny do wylegania.

Oslabiona przez grzyb podstawa łodygi łatwo się łamie, a roślina przedwcześnie żółknie i zamiera.



W konsekwencji uzyskany plon nasion jest mniejszy i gorszej jakości.

Straty w plonie nasion mogą niekiedy wynosić nawet 75%, przeciętnie około 15-20%.

### **Rozwój sprawców choroby**

Stadium doskonale sprawców suchej zgnilizny roślin kapustnych (*Leptosphaeria* spp.) powstaje na resztkach poźniwnych z poprzedniego sezonu wegetacyjnego. W owocnikach (pseudotecjach) jesienią lub wczesną wiosną tworzą się worki z bezbarwnymi zarodnikami workowymi (askosporami). Do tworzenia i dojrzewania pseudotecjów niezbędna jest odpowiednia wilgotność powietrza (np. opady deszczu). Zarodniki rozsiewane są, niekiedy na duże odległości przez wiatr, a następnie kiełkują w obecności kropeł wody. W czasie wegetacji sprawcy choroby występują głównie w stadium konidialnym – *Phoma lingam*. Grzyb ten tworzy na porażonych tkankach, pod tkanką okrywającą, małe czarne owocniki – piknidia, w których znajdują się jednokomórkowe, owalne, zarodniki konidialne. Zarodniki te wydostają się z piknidiów w obecności wody i przy udziale kropeł deszczu rozprzestrzeniają się na kolejne rośliny, powodując wtórne infekcje. Infekcja liści, łodyg i łuszczyn następuje w miejscach uszkodzeń lub poprzez aparaty szparkowe. Grzyb po porażeniu liścia przerasta jego tkanki, następnie ogonek liściowy i wrasta do pędu oraz szyjki korzeniowej. Źródłem infekcji pierwotnej, obok resztek poźniwnych, są też niekiedy zainfekowane nasiona.

### **Objawy**

Pierwsze objawy choroby występować mogą już na **siewkach** w postaci przewężenia szyjki korzeniowej lub części korzenia albo małej brunatnej nekrozy owalnego kształtu. Porażenie powoduje zahamowanie wzrostu i zgorzel, prowadzącą niekiedy do osłabienia rośliny lub jej zamierania. Główne objawy choroby obserwuje się jesienią w postaci **plam na liścieniach i liściach**, a wiosną na liściach, szyjkach korzeniowych, łodygach i łuszczynach rzepaku. Plamy na liściach są jasnobrązowe, owalne, o średnicy 3–18 mm, z czarnymi piknidiami (owocnikami grzyba) na powierzchni. Na **łodygach i łuszczynach** plamy są płaskie, rozległe, jasnobrunatne, często z brunatną obwódką i z piknidiami na powierzchni. Objawy suchej zgnilizny kapustnych na **szyjkach korzeniowych** to początkowo plamy brunatnobrązowe, płaskie, a następnie wgłębione i mo-

kre. W miarę wzrostu roślin i rozwoju sprawcy choroby plamy jaśnieją i stają się beżowopopielate. Plamy obejmują coraz głębsze warstwy tkanek, stopniowo zasychają i murszeją.

### **Warunki rozwoju**

Nasilenie występowania sprawców choroby zależy od wielu czynników. Niebezpieczeństwo porażenia jest podwyższone na terenach o dużym udziale rzepaku w strukturze zasiewów oraz przy stosowaniu uproszczeń w uprawie. Słabo przykryte resztki poźniwne stanowią bowiem źródło pierwotnego porażenia na plantacji. Ryzyko infekcji zwiększają liczne uszkodzenia roślin i duże zagęszczenie plantacji. Stopień porażenia zależy natomiast od podatności uprawianej odmiany rzepaku. Bardzo ważną rolę w rozwoju patogenów odgrywają warunki pogodowe tj. wilgotność powietrza, ilość i rozkład opadów oraz temperatura. Optimum dojrzewania pseudotecjów i uwalniania askospor to 8–15°C, przy wysokiej wilgotności powietrza. Rozwój sprawców choroby przebiega w zakresie temperatur od 5°C do 25–30°C. W temperaturze około 20°C plamy na liściach pojawiają się już po kilku dniach od infekcji, natomiast w przypadku niższych temperatur objawy porażenia mogą wystąpić później. Także tempo rozrastania się grzyba w tkankach liścia jest uzależnione od temperatury. Na rozwój choroby wpływa deszczowa pogoda, która umożliwia rozprzestrzenianie i kiełkowanie zarodników oraz penetrację tkanek rośliny przez strzępki infekcyjne. Minimalny czas zwilżenia liści niezbędny do infekcji to około 8 godzin, a optymalny około 48 godzin.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna i hodowlana

Ograniczaniu występowania choroby sprzyja prawidłowe zmianowanie (najlepiej 4-letnia przerwa w uprawie rzepaku) oraz dokładne i głębokie przyoranie resztek poźniwnych. Ważne jest tu też zakładanie nowych plantacji w odległości kilkuset metrów od miejsc, w których stwierdzono w poprzednim sezonie porażone plantacje, izolacja form jarych od ozimych, prawidłowy termin, głębokość i gęstość siewu. Zmniejszenie porażenia roślin można uzyskać też przez zrównoważone nawożenie, unikanie uszkodzeń np. mechanicznych oraz ograniczanie populacji szkodników, które uszkadzając rośliny tworzą bramy wejścia dla patogenów. Uprawa odmian o podwyższonej odporności na porażenie przez sprawców suchej zgnilizny kapustnych ogranicza skutki infekcji przez jej sprawców.

### Metoda chemiczna

Profilaktyczne zaprawianie nasion przed siewem.

Zabieg jesienny wykonywany jest najczęściej w fazie 4–8 liści (faza rozwojowa BBCH 14–18), natomiast wiosenny w momencie ruszenia vegetacji, w fazie formowania łodygi (faza rozwojowa BBCH 31–39).

Decyzję o zwalczaniu chemicznym można podjąć opierając się na dokładnej i częstej lustracji plantacji. **Próg szkodliwości**, wskazujący na potrzebę wykonania zabiegu jesienią to 15–20%, a wiosną 10–15% roślin z pierwszymi objawami choroby. Wyższy podany procent porażonych roślin w progach szkodliwości należy uwzględnić w przypadku mniej intensywnie uprawianych i chronionych plantacji. Sprawcę suchej zgnilizny kapustnych należy zwalczać przede wszystkim jesienią, w celu zahamowania pierwotnych infekcji oraz rozwoju patogenu w liściach, a następnie w szyjkach korzeniowych, a wiosną po ruszeniu vegetacji roślin, aby ograniczyć kolejne infekcje.

Decyzję o terminie zabiegu chemicznego można też podjąć na podstawie monitoringu uwalniania się zarodników workowych (askospor) grzybów *Leptosphaeria* spp. z pseudotecjów powstałych na resztkach poźniwnych. Po stwierdzeniu w powietrzu wysokiego stężenia askospor, należy wykonać zabieg, zwłaszcza, gdy występują dogodne warunki do infekcji. Ilość zarodników workowych w powietrzu ocenia się za pomocą urządzeń wychwytyjących np. pułapka Burkarda. W Polsce system wspomaganie decyzji dotyczący zwalczania suchej zgnilizny kapustnych nosi nazwę – SPEC.

## Szara pleśń

Sprawca: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetz.,  
stadium konidialne: *Botrytis cinerea* Pers.

### **Występowanie i znaczenie**

Grzyb jest polifagiem i występuje bardzo powszechnie na roślinach rolniczych, ozdobnych i przemysłowych oraz na krzewach owocowych i warzywach.

Patogen infekuje rzepak przez cały okres jego rozwoju, ale największe szkody powoduje podczas kwitnienia oraz tworzenia łuszczyn, zwłaszcza w czasie wilgotnej i chłodnej pogody. Silne porażenie łuszczyn

prowadzi od obniżenia liczby i masy nasion oraz ich osypywania. Porażone liście mają ograniczoną powierzchnię asymilacyjną i są źródłem porażenia dla innych organów. Porażenie łodyg powoduje ograniczenie przewodzenia substancji pokarmowych i wody.

### **Rozwój sprawcy choroby**

Źródłem infekcji są najczęściej resztki poźniwne, zainfekowane nasiona, jak również sklerocja znajdujące się w glebie. Ze sklerocjów niekiedy wyrastają apotecja, w których powstają worki zawierające jednokomórkowe askospory. Najczęściej jednak na powierzchni porażonych fragmentów roślin oraz rozwijającej się na sklerocjach grzybni powstaje zarodnikowanie konidialne, które tworzy szary i obfity nalot. Sprawca choroby najczęściej rozprzestrzenia się poprzez zarodniki konidialne, które masowo tworzą się na porażonych tkankach. Zarodniki kiełkują



tylko w kropli wody, a wyrastające z nich strzępki grzybniowe przetrastają do tkanek roślin przez kutikulę lub rany. Grzyb ten może też rozwijać się saprotroficznie np. na płatkach kwiatowych opadających podczas kwitnienia na liście, a następnie infekować nieuszkodzone tkanki roślin. W korzystnych warunkach infekcja przebiega w ciągu kilku godzin.



### **Objawy**

Objawy szarej pleśni występują **na łodygach, liściach i łuszczykach** we wszystkich fazach rozwojowych rzepaku. Porażone części roślin po-

kryte są szarobrazowym nalotem grzybni z zarodnikami konidialnymi. Zainfekowane przez patogen liście oraz łodyga stają się szarobrunatne i stopniowo gniją. W przypadku silnej infekcji łodyg, roślina przełamuje się i zamiera. Na porażonych łuszczynach występuje szary nalot, natomiast wewnątrz znajdują się drobne, często niedojrzałe nasiona. W przypadku silnego porażenia łuszczyny przedwcześnie zasychają i pękają. Sprawca choroby poraża często organy rzepaku uprzednio osłabione lub uszkodzone przez różne czynniki np. szkodniki, przymrozki, suszę, herbicydy, ziarenka piasku, maszyny rolnicze i inne choroby.

### **Warunki rozwoju**

Rozwojowi choroby sprzyjają opady deszczu, duża wilgotność względna powietrza i temperatura wynosząca 10–18°C oraz duży udział rzepaku w płodozmianie i nadmierne zagęszczenie roślin na plantacji. Uszkodzenia roślin powodowane przez maszyny, szkodniki, mróz, grad, inne choroby itp. także sprzyjają rozwojowi sprawcy szarej pleśni, ponieważ ułatwiają wnikanie grzyba do tkanek.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna

Prawidłowy płodozmian i gęstość siewu, niszczenie resztek poźniwnych, izolacja przestrzenna form jarych od ozimych, zwalczanie szkodników, unikanie uszkodzeń mechanicznych ograniczają źródła i możliwości rozwoju infekcji.

#### Metoda chemiczna

Terminy zabiegów opryskiwania i **progi szkodliwości**:

- jesienią, gdy rzepak jest w fazie 4–8 liści (faza rozwojowa BBCH 14–18) i stwierdza się na 20–30% liści z objawami porażenia;
- wiosną, po ruszeniu wegetacji, w fazie formowania łodygi (faza rozwojowa BBCH 31–39) i stwierdza się 15–20% liści z objawami porażenia;
- w fazie kwitnienia – od opadania pierwszych płatków kwiatowych do tworzenia pierwszych łuszczyn (faza rozwojowa BBCH 65–71) i stwierdza się 10–15% liści z objawami porażenia.

## Verticilioza

Sprawcy: *Verticillium dahliae* Kleb.;  
*Verticillium longisporum* (C. Stark)

### **Występowanie i znaczenie**

Choroba występuje powszechnie m.in. na pomidorach, ogórkach, chmielu, truskawkach, ziemniakach, rzepaku oraz na licznych gatunkach drzew i krzewów. Grzyby z rodzaju *Verticillium* są patogenami wywołującymi tzw. tracheomykozę (zatykanie światła naczyń przez grzybnię patogenu).

### **Rozwój sprawców choroby**

Źródłem infekcji są resztki poźniwne oraz mikrosklerocja patogenu. Grzyby mogą żyć saprotroficznie, jednak grzybnia i zarodniki są nietrwałe, natomiast żywotność mikrosklerocjów wynosi nawet kilkanaście lat. Infekcja następuje przez uszkodzone włósniki. Grzybnia przerasta przez skórkę, kilka warstw miękiszu do wiązek przewodzących, gdzie następnie się rozrasta i blokuje przewodzenie substancji pokarmowych oraz wody.

### **Objawy**

Objawy widoczne są na liściach i łodygach, najczęściej dopiero pod koniec okresu wegetacji. Żółknięcie połowy liści, gdy druga połowa pozostaje zielona, jest jednym z ważnych objawów obecności sprawcy choroby. Początkowo więdnie tylko część rośliny, następnie cała, a nasiona nie dojrzewają. Głównym powodem zmian chorobowych i więdnienia jest zablokowanie części naczyń przez grzybnię rozwijającą się w wiązkach przewodzących. Na łodydze niekiedy można zaobserwować najpierw żółtobrazową, potem brunatną smugę, biegnącą od dołu do góry rośliny i rozciągającą się również na pędy boczne. Dolna część łodygi oraz korzeń stają się ciemnoszare, brązowe lub czarne. Na przekroju podłużnym i na powierzchni porażonych pędów obserwuje się brązowe smugi i małe, czarne, liczne mikrosklerocja grzyba, przypominające „opiłki żelaza”. Kutikula łodygi pęka i łatwo można ją oderwać pasami. Porażone rośliny rzepaku można bez trudu wyciągnąć z gleby. Po zbiorze rzepaku mikrosklerocja dostają się do gleby i są źródłem porażenia w następnych latach.

### **Warunki rozwoju**

Niebezpieczeństwo infekcji pojawia się przy długotrwałej i intensywnej uprawie rzepaku. Jest to typowa choroba „płodozmianowa”, duży udział rzepaku w strukturze zasiewów jest najważniejszą przyczyną zwiększającego się zagrożenia ze strony tego patogenu. Występowaniu choroby sprzyja sucha i ciepła pogoda. Dla rozwoju patogenu odpowiednie pH wynosi około 6,5, natomiast optymalna temperatura waha się w granicach od 16°C do 25°C. Niższa temperatura hamuje rozwój choroby, natomiast w temperaturze powyżej 30°C jej rozwój nie następuje.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna

W celu ograniczenia występowania sprawców choroby należy przestrzegać zasad prawidłowej agrotechniki, w tym przede wszystkim zachować, co najmniej 3–4 letnią przerwę w uprawie rzepaku na tym samym polu oraz dokładnie niszczyć i przeorywać resztki poźniwne.

## **Zgnilizna twardzikowa**

Sprawca: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

### **Występowanie i znaczenie**

Sprawca choroby jest polifagiem, występuje na prawie 400 różnych gatunkach roślin między innymi na: rzepaku, słoneczniku, fasoli, tytoniu, konopiach, ogórku, pomidorze, pietruszce, marchwi, roślinach ozdobnych, roślinach zielarskich, drzewach ozdobnych i innych roślinach rolniczych z rodziny kapustowatych oraz na chwastach z tej rodziny (np. tasznik pospolity, tobołki polne).



Wysoka szkodliwość związana jest z możliwością przetrwania patogenu w glebie w postaci sklerot przez okres 7–10 lat. Straty plonu wynikające z porażenia roślin przez zgniliznę twardzikową mogą wynieść 20–30%, a niekiedy



nawet 50%. Uzyskany materiał siewny może być zanieczyszony przez sklerocja patogenu, przez co stanowi źródło infekcji na kolejnych plantacjach.

### **Rozwój sprawcy choroby**

Grzyb zimuje w postaci sklerocjów w glebie i niekiedy grzybni na resztkach roślinnych, samosiewach rzepaku i innych roślinach żywielskich. Na sklerocjach znajdujących się w powierzchniowej warstwie gleby (do 5 cm) powstają miseczkowatego kształtu, jasnobrązowe owocniki – apotecja. W apotecjach tworzą się bezbarwne askospory, rozprzestrzeniane następnie przez wiatr. Infekcja rozpoczyna się najczęściej przy nasadzie ogonków liściowych, w miejscach odgałęzień lub uszkodzeń, ponieważ w tych miejscach gromadzą się opadające płatki kwiatowe. Zarodniki kiełkując, wykorzystują płatki kwiatowe, jako źródło substancji pokarmowych, a następnie infekują tkanki gospodarza. Ze struktur grzybni tworzą się organy przetrwalnikowe – sklerocja. Źródłem infekcji jest gleba, w której znajdują się sklerocja oraz zanieczyszczony nimi materiał siewny. Sklerocja są często podobne do nasion zarówno wielkością jak i wyglądem, dlatego trudno je oddzielić od materiału siewnego.

### **Objawy**

Pierwsze symptomy obserwuje się najczęściej dopiero w okresie kwitnienia rzepaku. Na **łodygach** widoczne są białoszare, niekiedy koncentryczne plamy, obejmujące całość lub część obwodu pędu. Infekcja często rozpoczyna się w miejscach rozgałęzień łodyg, zranień lub u nasady ogonków liściowych. Plamy pokrywa biała, watowata grzybnia, która przerasta głównie wewnątrz łodygi niszcząc jej tkanki.



Na powierzchni lub wewnątrz łodygi, tworzą się najpierw szare potem czarne, grubościennie, owalne sklerocja o średnicy około 0,5–2 cm. Na polu objawy choroby często występują placowo. Porażone łodygi żółkną i zamierają, są wówczas dobrze widoczne na tle zdrowych roślin rze-

paku. Objawy **na liściach** są trudne do rozpoznania. Zainfekowane liście brunatnieją, zamierają, a następnie gniją. Porażeniu ulegać mogą również **łuszczyzny**, są one wypełnione białą grzybnią, a pomiędzy nasionami widoczne mogą być małe, kuliste sklerocja.

### **Warunki rozwoju**

W warunkach naturalnych do tworzenia askospor dochodzi najczęściej w maju i czerwcu. Umiarkowane temperatury oraz duża wilgotność gleby i powietrza sprzyjają powstawaniu apotecjów i rozwojowi infekcji. Światło ogranicza kiełkowanie sklerocjów. Susza lub duże opady deszczu podczas wyrzucania zarodników zmniejszają porażenie. Niebezpieczeństwo infekcji jest podwyższone w rejonach o dużym udziale rzepaku w strukturze zasiewów oraz na terenach o zwiększonej wilgotności. Uszkodzenia łądyg spowodowane przez mróz lub szkodniki także zwiększają ryzyko porażenia. Wysoka wilgotność gleby i powietrza, przy umiarkowanej temperaturze powietrza, duże zagęszczenie roślin, wyższa podatność uprawianych odmian będą w sposób istotny wpływały na zwiększenie stopnia porażenia roślin.

### **Zwalczanie**

#### Metoda agrotechniczna i hodowlana

Ograniczeniu choroby sprzyja przede wszystkim odpowiednio długa (minimum 4-letnia) przerwa w uprawie rzepaku na tym samym polu, a ponadto głęboka orka w celu starannego przykrycia sklerot, użycie materiału siewnego wolnego od przetrwalników grzyba, właściwa norma wysiewu nasion, zwalczanie chwastów oraz zrównoważone nawożenie.

Skutki infekcji przez *S. sclerotiorum* ograniczyć może uprawa odmian o podwyższonej odporności.

#### Metoda chemiczna

Decyzję o zwalczaniu chemicznym można podjąć opierając się na dokładnej i częstej lustracji plantacji od początku kwitnienia rzepaku oraz znajomości historii pola. Zabieg należy wykonać w okresie kwitnienia (od początku do pełni kwitnienia rzepaku – faza rozwojowa BBCH 61–65). Optymalnym terminem jest faza opadania pierwszych płatków kwiatowych – pełnia kwitnienia (50% kwiatów na głównym kwiatostanie jest otwartych, faza rozwojowa – BBCH 65). Pierwsze oznaki choroby na plantacji, czyli zaobserwowanie 1% porażonych roślin wskazuje na osiągnięcie **progu szkodliwości**.

Opracowano także „test płatkowy”, dzięki któremu można ocenić zagrożenie plantacji rzepaku przez sprawcę zgnilizny twardzikowej w czasie kwitnienia rzepaku. W tym celu pobiera się kwiatostany z roślin w różnych, losowo wybranych punktach pola, a następnie wyklada się płatki kwiatowe na specjalnie przygotowaną pożywkę. Po 3–4 dniach uzyskuje się wynik testu. Zmiana zabarwienia pożywki wskazuje na zagrożenie plantacji ze strony sprawcy zgnilizny twardzikowej.

#### Metoda biologiczna

W celu ograniczenia występowania zgnilizny twardzikowej na plantacji uzupełnieniem podanych wyżej zaleceń może być dogłębowe zastosowaniu biopreparatu zawierającego zarodniki grzyba *Coniothyrium minitans*. Jest to nadpasożyt, który niszy sklerocja. Szczególnie może to być przydatne na polach, gdzie w latach poprzednich obserwowano porażenie roślin przez *S. sclerotiorum*.

## Zgorzel siewek

Sprawcy: *Pythium debaryanum* Hesse; *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. stadium strzępkowe: *Rhizoctonia solani* Kuehn; *Fusarium* spp. np. *Giberella avenacea* R.J. Cook, stadium konidialne: *Fusarium avenaceum* (Cda ex Fr) Sacc.

#### **Występowanie i znaczenie**

Choroba powszechnie występuje na rzepaku i innych roślinach w początkowych fazach ich wzrostu. Przy bardzo silnym porażeniu, rośliny nie wschodzą lub zamierają siewki, a w konsekwencji dochodzi do istotnego zmniejszenia obsady roślin na plantacji.

#### **Rozwój sprawców choroby**

Choroba powodowana jest przez kilka gatunków patogenów. *Pythium debaryanum* występuje w glebie w postaci saprotroficznych struktur oraz zarodników przetrwalnikowych oospor, będących głównym źródłem pierwotnego zakażenia. W okresie wegetacji rozprzestrzenianie następuje poprzez kuliste zarodniki płytkowe. *Rhizoctonia solani* żyje często saprotroficznie w glebie i wytwarza brunatnoczarne sklerocja, które stanowią zwarty splot grzybni. Grzyb *R. solani* zimuje w postaci sklerocjów lub na resztkach porażonych roślin w glebie. Infekcji dokonuje

poprzez strzępki grzybni. Sprawca ten w późniejszym okresie wzrostu rzepaku może być obecny na podstawie łodyg w postaci grzybni, która tworzy nalot (opilśń), ale nie ma wówczas wpływu na plonowanie roślin. Grzyby z rodzaju *Fusarium* mogą żyć saprotroficznie w glebie. Wytwarzają konidia przenoszone przez wiatr, zakażoną glebę oraz nasiona na kolejne rośliny i plantacje.

### **Objawy i warunki rozwoju**

W wyniku porażenia kiełków przed wschodami następuje ich zbrunatnienie i zamieranie, co prowadzi do braku wschodów (zgorzel powschodowa). Objawy występują również na siewkach w fazie liścieni oraz pierwszych liści.



Typowym symptomem powschodowej zgorzeli są ciemne plamy na podziemnej części siewki, następnie jej uwiędnięcie i zamieranie. Szyjka korzeniowa młodych roślin czernieje i się przewęża, natomiast część nadziemna więdnie, a roślina zamiera.

Niekiedy korzenie roślin starszych brunatnieją i częściowo gniją, jednak nie obserwuje się skutków tego na nadziemnych organach. Podczas deszczowej pogody na łodygach starszych roślin tuż nad ziemią pojawia się niekiedy biały nalot (opilśń), wytworzony przez strzępki sprawcy lub sprawców choroby.

### **Warunki rozwoju**

Występowaniu sprawców zgorzeli siewek sprzyja nadmierna i przedłużająca się wilgotność gleby, zbyt gęsty i głęboki siew, zaskorupiona gleba, a także brak zbilansowanego nawożenia. Ważnym czynnikiem jest także obecność światła. Silne i intensywne światło wpływa ograniczająco na wzrost większości sprawców powodujących zgorzel, gdyż podwyższa temperaturę oraz tempo parowania wody z powierzchni gleby, a w tym samym czasie następuje szybszy wzrost roślin i skróceniu ulega okres, w którym patogeny stanowią zagrożenie.

### ***Zwalczanie***

#### **Metoda agrotechniczna**

Występowanie i rozwój sprawców choroby można ograniczyć poprzez używanie zdrowych nasion, przestrzeganie zmianowania, zbilansowane nawożenie, wysiewanie rzepaku w zalecany terminie, z zachowaniem norm wysiewu nasion i właściwej głębokości (1,5–2 cm).

#### **Metoda chemiczna**

Zaprawianie nasion przed siewem.



## Szkodniki rzepaku<sup>7</sup>

### Chowacz brukwiaczek (*Ceutorhynchus napi* Gyll.)

#### Cechy rozpoznawcze

Chrząszcz o długości od 3,2 do 4 mm (największy chowacz występujący na rzepaku) koloru szarawego z powodu szarych łusek włosowych. Głowa wydłużona w cienki, do dołu wygięty ryjek. Larwa o długości 7 mm bez odnóży, do wewnątrz zakrzywiona, żółtawo-biała. Głowa młodych larw początkowo czarna, potem żółto-brązowa z charakterystyczną szczecinią w górnej części.



#### Rozwój

Chowacz brukwiaczek zimuje w glebie ubiegłorocznych pól rzepaku. Nalot na pola rzepaku zaczyna się, gdy temperatura gleby wynosi od 5°C do 7°C, a temperatura otoczenia osiągnie 10°C-12°C. Najwcześniej na plantacji pojawia się chowacz brukwiaczek, a potem chowacz czteryzębny. Po dokonaniu żeru uzupełniającego samica składa jaja, głównie poniżej wierzchołków pędów. Chrząszcz składa jaja zwykle do najdojrodniejszych pędów rzepaku. Uszkodzone rośliny wykrzywają się i skręcają, łodygi pęcznieją i pękają, a następnie łamią się i wylegają. Larwy odżywiają się, aż do osiągnięcia przez rzepak dojrzałości, w rdzeniu łodygi. Po opuszczeniu łodygi przepoczwarczają się w glebie. Chowacz brukwiaczek daje jedno pokolenie w ciągu roku.

#### Szkodliwość

Pierwsze objawy to miejsca „ukłuć” na łodydze wielkości około 1 mm, początkowo śluzowate, potem białawo obrzeżone. Na łodydze, w trakcie wzrostu pędu głównego okaleczone miejsca wydłużają się tworzą cienkie rynny, zgrubienia oraz skrzywienia w kształcie litery S,

<sup>7</sup> *Szkodniki rzepaku*, Prof. dr hab. Marek Mrówczyński, inż. Henryk Wachowiak, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań 2012.

przede wszystkim w dolnej części łodygi. W miejscach tych łodygi pękają, szczególnie po okresach mrozów lub obfitych opadów.



W rdzeniu łodygi można rozpoznać ślady żerowania larw. Otwory wydrążone przez larwy można znaleźć zwłaszcza w kątach liści. Istnieje możliwość pomyłki z objawami wywoływanymi przez chowacza czterozębnego, chowacza granatka oraz oddziaływania przymrozków.

Znaczne straty mogą wystąpić szczególnie w niekorzystnych latach, gdy chowacz brukwiacek występuje w dużym nasileniu, a rzepak z powodu niekorzystnych warunków środowiskowych jest słabo rozwinięty, głównie po ostrych zimach oraz w okresie wiosennej suszy. Rośliny uszkodzone przez larwy są następnie porażane przez suchą zgniliznę krzyżowych, zgniliznę twardzikową i szarą pleśń. Rośliny uszkodzone przedwcześnie dojrzewają i często osypują nasiona.

### **Zwalczanie**

Stosować zabiegi uprawowe i nawożenie, które zapewnią roślinom dobre warunki wzrostu. Brak izolacji przestrzennej oraz duży udział rzepaku w strukturze zwiększają zagrożenie. Dla oceny zagrożenia ze strony chowacza brukwiaczka należy prowadzić obserwacje dotyczące ich liczby w żółtych naczyniach. W tym celu należy ustawić żółte naczynia przynajmniej 25 m od brzegu pola. Kontrolować naczynia co 3 dni. Szkodnik występuje bardzo wcześnie i obserwacje należy prowadzić od początku marca do połowy kwietnia. Jeżeli w ciągu kolejnych 3 dni w naczyniu będzie 10 chrząszczy należy rozpocząć zwalczanie. Opryskiwać po pojawieniu się chrząszczy na plantacji, przed złożeniem jaj (BBCH 20-39).

### **Chowacz czterozębny**

(*Ceutorhynchus quadridens* Panz.)

#### **Cechy rozpoznawcze**

Chrząszcz wielkość od 2,5 do 3 mm, brązowy, górna strona z białoszarymi plamkami i łuskowato owłosiona, odnóża czerwono-żółte,



aż po kolor rdzawo-brązowy, pokrywy skrzydeł z jasną białawą plamą, która znajduje się za tarczą szyjną.

Larwa wielkości od 4 do 5 mm, biaława, do wewnątrz zakrzywiona, bez odnóży, żółto-brązowa głowa bez szczeciny w górnej części. Poczwarka: brudno-biała.

### **Rozwój**

Chowacz czterozębny zimuje w ściółce liści itp. i pojawia się na polach rzepaku o kilka dni później niż chowacz brukwiaczek. Po odbyciu żeru uzupełniającego następuje składanie jaj do głównych nerwów młodych liści. Larwy żerują w ogonkach liściowych, nerwach głównych i łodygach. Po opuszczeniu rośliny larwy przepoczwarczają się w glebie. W czasie zbioru rzepaku pojawiają się młode chrząszcze, które później poszukują miejsca do prezimowania.

### **Szkodliwość**

Pierwsze widoczne objawy to miejsca „ukłuć” na nerwach głównych i ogonkach liściowych, służących do składania jaj. We wnętrzu łodygi żerują białawe larwy w brązowych chodnikach (chodniki zabarwione przez odchody). W przeciwieństwie do uszkodzeń powodowanych przez chowacza brukwiaczka, łodyga rzepaku nadal rośnie prosto (podczas wzrostu nie dochodzi do deformacji łodygi). Podczas silnego uszkodzenia łodygi mogą wystąpić zahamowania we wzroście roślin. Wydrążone w dolnej części łodygi otwory stanowią bramę dla wtórnych infekcji wywoływanych przez suchą zgniliznę krzyżowych i werciliozę.



Możliwość pomylenia z objawami powodowanymi przez chowacza brukwiaczka - skrzywienie.

Ponieważ podczas uszkodzania roślin nie występują żadne skrzywienia i zniekształcenie łodyg, wykrycie szkód jest trudniejsze aniżeli tych wywoływanych przez chowacza brukwiaczka. Prócz tego do objawów szkód dołącza się przedwczesna dojrzałość, którą łatwo pomylić ze



zgnilizną twardzikową na łodygach. Straty w plonach mogą wynieść ponad 20%. Sucha wiosna zwiększa straty plonu nasion. Rośliny uszkodzone przez larwy są następnie porażane przez suchą zgniliznę krzyżowych, zgniliznę twardzikowi i szarą pleśń.

### **Zwalczanie**

Stosować zabiegi uprawowe i nawożenie, które zapewnią roślinom dobre warunki wzrostu i regeneracji uszkodzeń. Brak izolacji przestrzennej oraz duży udział rzepaku w strukturze zwiększają zagrożenie. Obserwacje prowadzi się tak samo jak w odniesieniu do chowacza brukwiaczka. Jeżeli podczas kolejnych 3 dni w żółtym naczyniu schwyta się 20 chrząszczy należy rozpocząć zwalczanie (BBCH 30-59).

## **Chowacz galasówek**

(*Ceutorhynchus pleurostigma* Mrsh.)

### **Cechy rozpoznawcze**

Chrząszcz długości od 2 do 3 mm, szarawo ubarwiony.



Larwa jasnobiała, bez odnóży. Do roślin żywicielskich oprócz rzepaku i rzepiku zalicza się jeszcze inne krzyżowe uprawne oraz dziko rosnące, jak np. warzywa kapustne, rzodkiewkę, rzodkiew, gorczycę polną i rzodkiew świrzepę.

### **Rozwój**

Wczesną jesienią chowacz galasówek opuszcza swoją letnią kryjówkę i poszukuje rzepaku ozimego. Po zakończeniu żeru uzupełniającego, jaja składane są pojedynczo w tkance korowej szyjki korzeniowej lub w przypadku lekkiej gleby także w tkance korzenia głównego. Każda larwa przyczynia się do powstania jednej narośli. Wiosną larwy wychodzą z wyrosli, wędrują kilka centymetrów w głąb gleby celem przepoczwarczenia się. Przepoczwarczenie larwy ma miejsce w kokonie ziemnym. Chrząszcz opuszcza kokon po 6 do 8 tygodniach udając się na spoczynek letni.

Chowacz galasówek daje tylko jedno pokolenie w ciągu roku, wykształca jednakże rasę letnią (zimują larwy) i wiosenną (zimują chrząszcze). Rasa wiosenna składa jaja dopiero wiosną i wyrządza mniej szkód niż rasa letnia.

### **Szkodliwość**

Uszkodzenia rzepaku przez chowacza galasówka można rozpoznać po jednej lub też po wielu okrągłych, gładkościennych naroślach o średnicy około 1 cm znajdujących się na szyjce korzeniowej lub na korzeniu głównym. Po przekrojeniu narośli, we wnętrzu znajduje się chodnik i larwa chowacza galasówka. Wnętrze narośli zostaje zjedzone przez larwy w trakcie ich rozwoju. Narośla na korzeniu spowodowane przez kiłę kapuścianą są większe, nieregularne i po przekrojeniu nie można w nich stwierdzić obecności chodnika i larwy. Chowacz galasówek pojawia się na rzepaku ozimym w niektórych latach lokalnie w ograniczonym nasileniu. Silne uszkodzenie korzeni przez kilka larw może prowadzić do

poważniejszych strat spowodowanych złym przezimowaniem roślin, a na dodatek może sprzyjać porażeniu roślin przez suchą zgniliznę krzyżowych i zgniliznę twardzikową.



### **Zwalczanie**

Wysiewać nasiona zaprawione przeciwko szkodnikom. W rejonach dużego nasilenia występowania dodatkowo wykonać opryskiwanie jesienią po wschodach roślin (BBCH 14-19).

Prawidłowa uprawa rzepaku, izolacja przestrzenna, zmianowanie, zbilansowane nawożenie oraz zwalczanie chwastów zmniejszają zagrożenie i szkody.

### **Chowacz podobnik**

(*Ceutorhynchus assimilis* Payk.)

#### **Cechy rozpoznawcze**

Chrząszcz wielkości od 2,5 mm do 3 mm, czarny, z powodu owłosienia wydaje się być szary, pokryty łuskami; głowa, czułki i odnóża czarne, paski na pokrywach skrzydeł równej szerokości -



z łuskowatymi włoskami ułożonymi w rzędy. Głowa jest ryjkowato wydłużona. Larwa wielkości od 4 do 5 mm, biaława aż po kolor białawo-żółtawy, bez odnóży, lekko zakrzywiona do wewnątrz, brązowa główka z charakterystycznym ułożeniem szczecin. Poczwarka: brudnożółta.

Obok rzepaku ozimego i jarego do roślin żywicielskich chowacza podobnika zaliczają się: rzepik, warzywa kapustne, rzodkiew, rzodkiewka oraz różne krzyżowe dziko rosnące szczególnie z dużymi łuszczynami.

### **Rozwój**

Chrząższe zimują w warstwie ściółki żywopłatów itp. opuszczają miejsce zimowego spoczynku wiosną, gdy temperatura osiągnie około 13°C. Na początku kwitnienia rzepaku chrząszcze występują w większym nasileniu. Po odbyciu żeru uzupełniającego samica składa jaja w młodych łuszczynach, wygryzając otwór w ścianie łuszczyny. Po upływie 8 do 9 dni wylęga się larwa, która żeruje na zalążkach nasion. W łuszczynie żeruje tylko jedna larwa. Dorosłe larwy opuszczają łuszczyny i przepoczwarczają się w glebie. W lipcu i sierpniu pojawiają się młode chrząszcze. Chowacz podobnik wykształca jedno pokolenie w roku.

### **Szkodliwość**

Uszkodzenia są widoczne z zewnątrz dopiero wówczas, gdy larwa poprzez wydrążony otwór opuszcza łuszczynę.



Larwa niszczy do 5 zawiązków nasion w łuszczynie. Uszkodzona łuszczyna pozostaje zamknięta, jednak żółknie przedwcześnie i jest lekko zdeformowana. Uszkodzenia łuszczyn spowodowane przez chowacza podobnika są wykorzystywane przez przyszczarka kapustnika do składania jaj. Zdeformowanie łuszczyny powodowane przez chowacza podobnika może być błędnie przypisane gradobiciu.

Bezpośrednie szkody są na ogół niewielkie, natomiast szkody pośrednie, wynikające z przygotowania warunków dla dużo bardziej szkodliwego przyszczarka kapustnika mogą być bardzo duże. Poza tym dostająca się przez otwory do łuszczyn woda powoduje gnicie łuszczyn i nasion.

Uszkodzone łuszczyny następnie porażane są przez szarą pleśń i czerń krzyżowych.

### **Zwalczanie**

Izolacja przestrzenna, prawidłowa agrotechnika, zrównoważone nawożenie, zmianowanie ograniczają zagrożenie i szkody. Opryskiwać rośliny w początku kwitnienia (BBCH 60): podczas słabego wystąpienia przyszczarka kapustnika: 1 chrząszcz chowacza podobnika na roślinę, natomiast podczas silnego wystąpienia przyszczarka kapustnika: 1 chrząszcz chowacza podobnika na 2 rośliny. Ocenę przeprowadza się biorąc pod uwagę 10 roślin w 10 miejscach po przekątnej pola.

### **Gnatarz rzepakowiec** (*Athalia colibri* Christ.)

#### **Cechy rozpoznawcze**

Błonkówka o długości od 6 do 8 mm, z czarną głową, odwłok pomarańczowy z czarnym rvsunkiem, rozдіetosc skrzydeł 14 mm.



Jaja kremowe, w kształcie fasolki o długości 0,8 mm. Larwa początkowo szaro-zielona,



później czarna z podłużnymi jaśniejszymi pasami, esowata, z trzema parami odnóży tułowiowych i ośmioma parami odnóży odwłokowych.

Poczwarka ciemno-szara, w ziemnym kokonie. Szkodnik atakuje różne rośliny krzyżowe: gorczyca, rzepak jary i ozimy oraz warzywa kapustne.

#### **Rozwój**

Szkodnik ma dwa pokolenia rocznie. Błonkówki pojawiają się w maju. Samice składają jaja do wnętrza tkanki liści rośliny żywicielskiej (rzepak i dziko rosnące rośliny z rodziny krzyżowych). Larwy są niemrawe i łatwo spadają przy poruszeniu całą rośliną. Po 3-4 tygodniach żerowania schodzą do gleby, gdzie część z nich przepoczwarcza się, dając początek drugiemu pokoleniu. Larwy drugiego pokolenia żerują na rzepaku ozimym oraz na chwastach z rodziny krzyżowych. Po zakończeniu rozwoju schodzą do gleby, gdzie pozostała część larw z pierwszego pokolenia zimuje w kokonach, aby przepoczwarczyć się na wiosnę. Część larw może zapaść w diapauzę na dwa lub trzy lata.

### ***Szkodliwość***

Larwy żerują początkowo na dolnej stronie liści, zeskrobując tkankę i wygryzając małe otwory w blaszce. Starsze larwy żerują na górnej stronie, zjadają całe liście zostawiając jedynie główne nerwy oraz kwiatostany i łuszczyny. Po zniszczeniu rośliny przechodzą na zdrowe, niszcząc w okresie kilku dni całą plantację.



Początkowe żerowanie często jest błędnie przypisywane bielinkom, tantnisiowi krzyżowiaczkowi, pchełkom ziemnym, piętnówkom, ślimakom, rolnicom oraz zwierzynie łownej. Szkodnik pojawia się często lokalnie i masowo.

Gnatarz, który nie jest zwalczony niszczy w okresie kilku dni całą plantację. Obserwuje się to szczególnie wiosną, ale również jesienią po wschodach roślin rzepaku ozimego.

Największe zagrożenie ma miejsce, gdy maj i czerwiec oraz sierpień i wrzesień są upalne i suche. W tych warunkach szkodliwość jest bardzo duża, gdyż wyloty błonkówek są intensywne i często występuje drugie pokolenie.

### ***Zwalczanie***

Prawidłowa agrotechnika, zwalczanie chwastów i samosiewów rzepaku, izolacja przestrzenna ograniczają zagrożenie i szkody. Opryskiwanie roślin jesienią (BBCH 10-19) lub wiosną (BBCH 60-79) po stwierdzeniu pierwszych uszkodzeń liści. Stosowanie zapraw nasiennych zabezpiecza tylko przed gnatarzem, który wystąpił w małym nasileniu bezpośrednio po wschodach roślin. Próg ekonomicznej szkodliwości: 1 larwa na 1 roślinie. W odniesieniu do tego szkodnika szczególnie ważne jest wczesne stwierdzenie obecności larw ponieważ przyrastają one bardzo szybko i niezwalczone mogą w krótkim okresie czasu doprowadzić do zniszczenia plantacji.

## Miniarka kapuścianka (*Phytomyza rufipes* Mig.)

### Cechy rozpoznawcze



Dorosły owad długości do 3 mm.

Larwa długości do 6 mm, białawo zabarwiona, bez wyraźnie wyodrębnionej głowy i odnóży. Miniarka kapuścianka oprócz rzepaku żeruje na roślinach krzyżowych oraz chwastach.

### Rozwój

Miniarka kapuścianka opuszcza glebę pod koniec kwietnia lub na początku maja. W ciągu roku występują trzy pokolenia. Przed zimą larwy wędrują do gleby, aby się przepoczwarczyć.

### Szkodliwość

Uszkodzone liście żółkną, więdną i przedwcześnie obumierają. Na górnej stronie blaszki liściowej można zobaczyć chodniki, które początkowo przebiegają wzdłuż nerwów liścia, a potem do nich wnikają. Chodniki powodowane przez larwy mogą również mieć nieregularny kształt. Niekiedy larwa natychmiast przedostaje się do nerwu liścia tak, że na zewnątrz nie można spostrzec żadnych objawów. W chodnikach żerują często larwy miniarki wraz z larwami pchełki rzepakowej. Ze względu na brak odnóży u miniarki kapuścianki łatwo odróżnić ją od larw pchełki rzepakowej, która ma trzy pary odnóży. Rdzeń pędu rzepaku nie jest uszkodzany przez larwy miniarki kapuścianki, natomiast pchełka rzepakowa uszkodza rdzeń.



Miniarka kapuścianka jest bardzo rozpowszechniona. Rzepak ozimy jest atakowany głównie jesienią, przy czym pęd pozostaje wolny od uszkodzenia. Ciepła i długa jesień sprzyja rozwojowi miniarki kapuścianki i wówczas straty są duże. Miniarka kapuścianka występuje również na rzepaku jarym.

### Zwalczanie

Zabiegi agrotechniczne sprzyjają wzrostowi roślin, ograniczają zagrożenie roślin i zmniejszają straty powodowane przez miniarki. Zaprawy nasienne zwalczają miniarkę kapuściankę, która występuje we wrześniu. Późniejsze naloty szkodnika nie są zwalczane przez zaprawy nasienne. W rejonach dużego nasilenia miniarki istnieje potrzeba opryskiwania roślin (BBCH 14-19).

### Mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae* L.)

#### Cechy rozpoznawcze

Dorośla mszyca ma długość od 2 mm do 2,5 mm, szaro-zielone zabarwienie, pokryta nalotem woskowym. Występują formy uskrzydłone oraz bezskrzydłe. Larwa podobna do dorosłej mszyce. Występuje w dużym nasileniu na rzepaku jarym i gorczycy, w małym nasileniu na rzepaku ozimym. Rozwija się też na innych roślinach krzyżowych oraz warzywach kapustnych.



#### Rozwój

Jaja zimują na roślinach rzepaku ozimego, chwastach z rodziny krzyżowych, na których żerowały mszyce. Gatunek holocykliczny, jednodomny. Mszyce pojawiają się w czerwcu, populacja osiąga poziom szczytowy na przełomie lipca i sierpnia, po czym liczebność mszyce gwałtownie spada i dopiero od połowy września następuje ponownie niewielki wzrost. Liczebność szkodnika jest najwyższa, gdy stosuje się wysokie nawożenie azotem i niskie nawożenie potasem oraz wystąpi susza. W ciągu roku występuje kilkanaście pokoleń mszyc. Optymalna temperatura rozwoju wynosi od 18 do 24°C. Rozwój pokolenia trwa od 21 do 60 dni.

#### Szkodliwość

Na wierzchołkowej części głównego pędu kwiatowego, a później pędów bocznych, występują gęste kolonie mszyc pokrytych woskowym nalotem. Występują również na ogonkach liściowych i szypułkach łuszczyn oraz na łuszczynach i liściach.



Opanowane części roślin są zahamowane w rozwoju, a w warunkach niedoboru wilgoci żółkną i zasychają. Zasychanie uszkodzonych przez mszyce roślin podobne jest do objawów powodowanych przez suszę.

Największe straty w plonie powoduje mszyca, gdy rośliny rosną w warunkach dużego braku wody. Opanowane rośliny żółkną i zasychają. Występowaniu mszycy kapuścianej sprzyja łagodna zima oraz ciepła i wilgotna wiosna. Występowanie mszycy kapuścianej powyżej progu szkodliwości wpływa ujemnie na ilość i jakość plonu nasion rzepaku.

### **Zwalczanie**

Zbilansowane nawożenie, niszczenie chwastów z rodziny kapustnych, izolacja przestrzenna ograniczają zagrożenie i szkody. Opryskiwanie głównie brzegu plantacji w przypadku licznego wystąpienia mszycy jesienią (BBCH 14-19) lub wiosną najczęściej w okresie rozwoju łuszczyń (BBCH 65-80). Próg szkodliwości: na brzegu plantacji rzepaku 2 kolonie mszyc na 1 m<sup>2</sup>.



### **Pchełka rzepakowa** (*Psylliodes chrysocephala* L.)



#### **Cechy rozpoznawcze**

Chrząszcz wielkości od 3 do 4 mm, podłużnie owalny, czarno-niebieski z metalicznym połyskiem, sporadycznie także koloru brązowego. Larwa od 6 do 7 mm długości, brudno-biała z ciemno-brązową głową, 3 parami odnóży tułowiowych, na odwłoku ma dwa ostre wyrostki. Larwa pokryta jest ciemnymi plamkami i szczotkowatym owłosieniem. Roślinami żywicielskimi oprócz rzepaku są przede wszystkim krzyżowe uprawne: kapusta, brokuł, brukiew,



rzepa ścierniskowa, jak też liczne krzyżowe dziko rosnące: gorczyca polna, rzodkiew świrzepa i tobołki polne.

### **Rozwój**

Jesienią, gdy temperatura wynosi powyżej 16°C, pojawiają się dorosłe osobniki i opanowują małe rośliny rzepaku. Składanie jaj odbywa się na głębokości od 1 do 2 cm w glebie w sąsiedztwie roślin i zależnie od warunków pogodowych (łagodna zima) trwa aż do wiosny. Młode larwy przedostają się do środkowych nerwów liści i do ogonków liściowych. Rosną aż do wiosny w ogonkach liściowych, częściowo także w pędzie głównym. Od końca kwietnia aż do początku czerwca opuszczają rzepak i przepoczwarzają się w glebie.

Pchełka rzepakowa wykształca tylko jedno pokolenie rocznie.

### **Szkodliwość**

W przypadku obecności pchełki rzepakowej należy się spodziewać na liścieniach i liściach typowych objawów żeru (wygryzione otwory i szkieletowanie liści). Bardzo duża liczebność populacji powoduje, że liście mogą zostać sitowato podziurawione. Bardziej znaczący jest żer minujący w ogonkach liściowych, nerwach liściowych oraz rdzeniu. W chodnikach można znaleźć brązową mączkę lub brudnobiałe larwy. Istnieje możliwość pomyłki z objawami żerowania na liściach gnatarza rzepakowca, pchełek ziemnych oraz ślimaków (śluz na roślinie i glebie).



Żer larw wpływa na zimowanie rzepaku, ponieważ uszkodzone rośliny łatwiej przemarzają. Podczas silnego uszkodzenia jesienią można zaobserwować ubytki tkanki liści. Rośliny uszkodzone przez larwy są następnie porażane suchą zgnilizną krzyżowych.

### **Zwalczanie**

Zabiegi agrotechniczne, wczesny siew, zrównoważone nawożenie i izolacja przestrzenna ograniczają zagrożenia i szkody. Zaprawiać nasiona przed siewem. W rejonach dużego zagrożenia jesienią rozpocząć zwalczanie, stosując opryskiwanie roślin: wrzesień, październik (BBCH 12-19), gdy wystąpią 3 chrząszcze na 1 mb rzędu.

## Pchełki

(*Phyllotreta* spp.)

**Pchełka czarna** (*Phyllotreta atra* F.)

**Pchełka czarnonoga** (*Phyllotreta nigripes* F.)

**Pchełka falistosmuga** (*Phyllotreta undulata* Kutsch.)

**Pchełka smużkowana** (*Phyllotreta nemorum* L.)

### Cechy rozpoznawcze

Dorosłe pchełki osiągają wielkość od 2-3 mm. **Pchełka czarna** jest jednolicie czarna.



Pchełka czarnonoga ma błyszczące zabarwienie od seledynowo-niebieskiego do metalicznie zielonego. Pchełka falistosmuga ma przedplecze czarne i żółte paski na pokrywach.

**Pchełka smużkowata** ma przedplecze czarne, a na czarnych pokrywach posiada po 1 żółtym pasku.

Larwy długości do 7 mm, brudnobiałe lub żółtawe z czarną głową. Na segmentach ciemne plamki, z których wystają włoski. Larwy mają 3 pary krótkich odnóży. Roślinami żywicielskimi oprócz rzepaku są przede wszystkim krzyżowe uprawne: kapusta, brokuły, brukiew, rzepa ścierniskowa, jak też licznie krzyżowe dziko rosnące: gorczyca polna, rzodkiew świrzepa i tobołki polne.



### Rozwój

Chrząszcze zimują w wierzchniej warstwie gleby i ściółce. Wiosną opuszczają zimowiska i przenoszą się na wschodzące rośliny rzepaku jarego, gorczycy i innych roślin krzyżowych. Do końca wiosny składają jaja do gleby (oprócz pchełki smużkowatej, która składa jaja na dolnej stronie liści). W sierpniu i wrześniu chrząszcze przelatują na samosiewy rzepaku, a następnie na nowe wschody rzepaku ozimego. Na początku jesieni chrząszcze przenoszą się na zimowiska.

### ***Szkodliwość***

Szkody wyrządzane są głównie przez chrząszcze, które wygryzają



małe, okrągłe otwory w liściach, a nawet w liścieniach wschodzących roślin rzepaku. Silnie uszkodzone wschodzące rośliny są zahamowane we wzroście, żółkną, więdną i często giną. Jedynie larwy pchełki smużkowanej minują blaszkę liściową. Larwy pozostałych gatunków żerują na korzeniach.

Pchełki są bardzo groźne dla roślin rzepaku jarego, gdy wiosna jest bardzo ciepła i sucha. Rzepak ozimy jest w większym stopniu zagrożony przez pchełki, gdy siew ma miejsce po suchym i upalnym lecie.

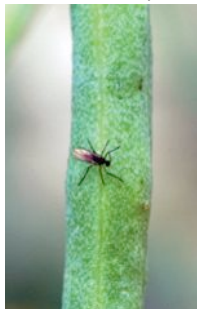
### ***Zwalczanie***

Usuwać chwasty z rodziny krzyżowych. Wykonać zabiegi agrotechniczne, które przyspieszą przejście roślin przez fazę liścieni i pierwszych liści (właściwa uprawa gleby, siew w glebę ogrzaną). W warunkach sprzyjających pojawowi pchełek zwiększyć normę wysiewu nasion rzepaku. Zaprawiać nasiona przed siewem, a w razie dużej gradacji pchełek przeprowadzić dodatkowo opryskiwanie roślin. Próg ekonomicznej szkodliwości – 1 chrząszcz na 1 mb rzędu.

## **Przszczarek kapustnik** (*Dasyneura brassicae* Winn.)

### **Cechy rozpoznawcze**

Dorosły owad wielkości od 1,2 do 1,5 mm, brązowo-czarny, czerwono-nawy odwłok z brązowymi wiązadłami poprzecznymi, pierś z białawym owłosieniem, długie czułki i odnóża. Larwa wielkości około 2 mm, początkowo szklista, potem biała, później żółtawo-biała, bez głowy i odnóży. Poczwarzka: żółtawo-biała. Przszczarek kapustnik żyje przede wszystkim na: rzepaku, rzepiku, kapuście czarnej, gorczycy jasnej, na pędach nasiennych brukwi, rzepy ścierniskowej, rzodkwi i rzodkiewki, także na krzyżowych dziko rosnących jak: rzodkiew świrzepa, gorczyca polna i tasznik pospolity.



### **Rozwój**

Przszczarek kapustnik zimuje, jako poczwarzka w glebie. W maju pojawiają się samice i składają jaja grupkami do łuszczyn. Składanie jaj uzależnione jest od otworów wydrążonych bądź powstałych wskutek żeru chowacza podobnika. Samica potrafi składać jaja do młodych (wielkości 1 cm) nieuszkodzonych łuszczyn, które mają jeszcze bardzo cienką warstwę komórek. Larwy uszkadzają nasiona i wysysają wewnętrzne ściany łuszczyn. Cykl rozwojowy od jaja do przepoczwarczenia larwy trwa 14 dni. W ciągu roku może pojawić się do trzech pokoleń przszczarka kapustnika.

### **Szkodliwość**

Poszczególne łuszczyny przedwcześnie żółkną, nabrzmiewają, często deformują się koło wierzchołka, kurczą i przedwcześnie pękają. Skutkiem tego jest osypywanie się nasion. We wnętrzu łuszczyn znajdują się liczne larwy (od 5 do 100), które niszczą zawiązki nasion. Podczas obserwacji uszkodzeń na łuszczynach istnieje możliwość pomyłki z czernią krzyżowych lub w wyniku gradobicia oraz stratami wyrządzonymi przez ptaki (nagryzione i postrzępione łuszczyny).

Przszczarek kapustnik ma znaczenie gospodarcze w powiązaniu z chowaczem podobnikiem, który przygotowuje drogę do składania jaj w łuszczynach. Na rzepaku ozimym szkody wyrządza głównie pierw-

szcze pokolenie przyszcarka kapustnika. Często najczęściej uszkodzeń roślin stwierdza się w pasie brzeżnym plantacji. Rzepak jary uszkodzony jest w większym stopniu niż rzepak ozimy. Największe straty powoduje przyszcarek kapustnik, gdy podczas kwitnienia roślin i początkowego rozwoju łuszczyń występują upały oraz nie ma opadów deszczu.

### **Zwalczanie**

Przyszcarek kapustnik ma znaczenie gospodarcze w powiązaniu z chowaczem podobnikiem, który przygotowuje drogę do składania jaj w łuszczyinach. Na rzepaku ozimym szkody wyrządza głównie pierwsze pokolenie przyszcarka kapustnika. Często najczęściej uszkodzeń roślin stwierdza się w pasie brzeżnym plantacji. Rzepak jary uszkodzony jest w większym stopniu niż rzepak ozimy. Największe straty powoduje przyszcarek kapustnik, gdy podczas kwitnienia roślin i początkowego rozwoju łuszczyń występują upały oraz nie ma opadów deszczu.

## **Rolnice**

(*Agrotinae*)

### **Cechy rozpoznawcze**

Rośliny rzepaku uszkodzają głównie gąsienice rolnicy zbożówki (*Agrotis segetum* Schaff.), a w mniejszym, rolnica panewka (*Agrotis cnigrum* L.), rolnica gwoźdzówka (*Agrotis ypsilon* Huft.) i rolnicy czopówki (*Agrotis exclamationis* L.).



Motyle o rozpiętości skrzydeł od 25 do 40 mm. Skrzydła przednie są szaro-brunatne, a tylne jaśniejsze. Jajo długości około 0,6 mm, początkowo mleczno-białe, a później czerwone.

Gąsienica długości 40 mm, oliwkowo-brunatna z ciemną linią na grzbiecie. Gąsienice po dotknięciu bardzo szybko zwijają się. Poczwarka zamknięta, czerwono-brunatna.

Rolnice są polifagami, występują na wszystkich roślinach rolniczych i warzywnych.

### **Rozwój**

Zimują wyrosnięte gąsienice w glebie na głębokości około 25 cm. Wiosną wychodzą i żerują do połowy maja, a następnie przepoczwarczają się w glebie na głębokości 5-10 cm. Motyle pojawiają się w końcu maja i czerwcu. Latają o zmierzchu, składają około 2000 jaj do gleby, albo na rośliny u ich nasady. Młode gąsienice żerują w dzień, starsze nocą.

Zwykle występuje jedno lub dwa pokolenia w roku, zależnie od warunków agroklimatycznych. Rozwojowi rolnic sprzyjają ciepłe, upalne i suche warunki pogodowe, uproszczenia uprawowe, odłogowanie gruntów, zachwaszczenie.

### **Szkodliwość**

W uprawach rzepaku ozimego rośliny w stadium liścieni lub



pierwszych liści są odcinane od korzeni w pobliżu powierzchni gleby.

Rośliny są częściowo wciągane do otworów, uprzednio wydrążonych w glebie przez gąsienice. Uszkodzenia roślin mogą być błędnie przypisywane larwom gnatarza rzepakowca, gąsienicom bielinków i piętnówek lub ślimakom (śluz na roślinach i glebie).

Najbardziej narażone na szkody powodowane przez gąsienice są wschodzące i rozwijające się rośliny rzepaku. W skrajnych przypadkach ulegają zniszczeniu wszystkie rośliny.

### **Zwalczanie**

Zabiegi agrotechniczne ograniczają populację rolnic. Wcześniejszy i gęsty siew zmniejsza straty powodowane przez rolnice. Zabiegi zwalczania środkami chemicznymi należy przeprowadzić tylko wieczorem po zauważeniu pierwszych uszkodzeń (BBCH 12-19). Próg szkodliwości: od 6 do 8 gąsienic na 1 m<sup>2</sup>.

## Słodyszek rzepakowy (*Meligethes aeneus* F.)

### Cechy rozpoznawcze

Chrząszcz wielkości od 1,5 do 2,5 mm, podłużnie owalny, czarny



z mieniącym się na zielono i niebieskawo grzbietem. Larwa długości od 3,5 do 4 mm, mają ciało pokryte rzadkimi włoskami, czarno-brązowa głowa, 3 krótkie czarno-brązowe pary odnóży tułowiowych, szaro-biała, na górnej stronie 2-3 ciemne plamy na każdym segmencie ciała. Roślinami żywicielskimi są, poza rzepakiem i rzepikiem, liczne inne gatunki roślin krzyżowych jak: rzodkiew oleista, kapusta czarna, gorczyca jasna, pędy nasienne kapusty, rzepy ścier-niskowej, brukwi, rzodkwi, rzodkiewki, a także dziko rosnące jak: gorczyca polna i rzodkiew świrzepa.

### Rozwój

Chrząszcz zimuje pod pokrywą liści, darnią itp. W temperaturze gleby około 10°C opuszcza miejsce zimowego spoczynku i przelatuje na pola rzepaku, wówczas, gdy temperatura powietrza osiągnie od 15°C wzwyż. Tam wgrzyza się w pąki kwiatowe i pewną ich część całkowicie wydraża. Jaja składają do wnętrza pąków. Larwy odżywiają się przeważnie pyłkiem kwiatowym, nie wyrządzając większych szkód. Później larwa wędruje do gleby i przepoczwarcza się. Pod koniec sierpnia młode chrząszcze przelatują na miejsce zimowego spoczynku. Słodyszek rzepakowy ma tylko jedno pokolenie w roku.

### Szkodliwość

Położenie nadgryzionych i wygryzionych pąków jest (pośród wszystkich zdrowych) nieregularne. Chrząszcz przegryza pąki, aby dostać się do pyłku kwiatowego. Uszkodzone pąki żółkną, usychają, a następnie odpadają, pozostają jedynie szypułki kwiatowe. Skutkiem tego są nieregularne kwiatostany względnie też nieregularnie rozłożone łuszczyny. Istnieje możliwość pomyłki z objawem cylindrosporiozy na łuszczynach

(podczas silnego uszkodzenia występują krótkie ogonki łuszczyń), ze szkodami wyrządzanymi przez późne przymrozki (górną część łuszczyń usycha i karłowacieje) oraz ze szkodami spowodowanymi przez suszę (brak wszystkich kwiatów w określonym miejscu kwiatostanu. W przypadku braku wody ma miejsce przedwczesne jednolite opadanie pąków - szypułki mają ostre zakończenie.

Znaczne straty są rejestrowane w przypadku wczesnego pojawienia się szkodnika i wolnego rozwoju rzepaku przed kwitnieniem. Rzepak jary ulega większym uszkodzeniom niż rzepak ozimy, przy czym ten ostatni potrafi wczesnie powstałe straty częściowo rekompensować.

Powstają luki pośród łuszczyń.



### **Zwalczanie**

Prawidłowa agrotechnika, zbilansowane wysokie nawożenie, izolacja przestrzenna ograniczają zagrożenie i szkody. W celu określenia pierwszych nalotów na plantację stosuje się żółte naczynia (od końca marca). Obserwuje się rzepak licząc chrząszcze. Wartość progu ekonomicznej szkodliwości jest zależna od stadium wzrostu roślin oraz warunków pogodowych:

od 1 do 2 chrząszczy na roślinę – zwarty kwiatostan – pąki jeszcze zamknięte (BBCH50-52),

4 chrząszcze na roślinę – luźny kwiatostan – około 14 dni przed kwitnieniem (BBCH53-55),

od 5 do 6 chrząszczy na roślinę przed kwitnieniem (BBCH 59).



## Śmietka kapuściana (*Phorbia brassicae* Bche.)

### Cechy rozpoznawcze

Owad dorosły długości od 5 do 6 mm, czerwona plamka na srebrzysto-białym czole. Samiec jest czarno-szary, samica brązowo-szara.



Larwa długości od 7 do 8 mm, żółtawo-biała, bez wyraźnie wyodrębnionej głowy i bez odnóży. Poczwarzka długości od 4 do 7 mm, brązowa w kształcie beczułki. Śmietka kapuściana oprócz rzepaku żeruje przede wszystkim na roślinach krzyżowych

uprawnych jak: kapusta, brokuł, brukiew, rzepa ścierniskowa, żeruje też na licznych krzyżowych dziko rosnących: gorczyca polna, rzodkiew świrzepa i tobołki polne

### Rozwój

Zimuje poczwarzka w glebie. Owad dorosły opuszcza glebę w kwietniu lub maju. Po jednym tygodniu samica składa jaja długości 1 mm - około 100 sztuk w małych złożach przy szyjce korzeniowej rośliny żywicielskiej lub w sąsiadujących z nią szczelinach w glebie. Po upływie 4 do 8 dni od złożenia jaj wylęgają się larwy, które żerują początkowo na korzeniach bocznych, później na korzeniach głównych i szyjce korzeniowej rośliny żywicielskiej. Po upływie od 3 do 4 tygodni larwy przepoczwarzają się na ogół w glebie, rzadziej w uszkodzonych roślinach. Drugie pokolenie pojawia się w lipcu i sierpniu. Trzecie pokolenie we wrześniu i październiku opanowuje dopiero co wysiany rzepak lub jego samosiewy.

### Szkodliwość

Na szyjce korzeniowej i korzeniach roślin rzepaku występują brązowe przebarwienia oraz miejsca nadgnite. Korzenie boczne są częściowo obumarłe z trudem można stwierdzić ich obecność przy wrywaniu roślin z ziemi. W zewnętrznej warstwie korzenia, jak też we wnętrzu szyjki korzeniowej znajdują się chodniki z obumarłą tkankę, w której żerują larwy śmietki kapuścianej. Można je również spotkać w chodnikach larw pchełki rzepakowej i różnych gatunków chowaczy, gdzie



powiększają straty spowodowane przez wcześniej obecne tam larwy. Silnie uszkodzone rośliny rzepaku pozostają niedorozwinięte we wzroście, często mogą obumierać. Uszkodzenia korzeni spowodowane przez śmietkę kapuściankę są podobne do żerowania drążyn.

Rzepak jest zagrożony głównie przez pierwsze pokolenie śmietki kapuścianej przede wszystkim podczas suszy w maju i czerwcu. W przypadku silnego jesiennego uszkodzenia, gdy więcej niż połowa korzeni rzepaku ulega zniszczeniu, można zaobserwować ubytki roślin na plantacji. Rośliny uszkodzone przez śmietkę są następnie porażane przez suchą zgniliznę krzyżowych lub weticiliozę. Rzepak uszkodzony jesienią przez śmietkę kapuścianą słabo zimuje i często wylega oraz wcześniej dojrzewa.

### **Zwalczanie**

Uproszczenia agrotechniczne, brak izolacji przestrzennej oraz duży udział rzepaku w strukturze zasiewów sprzyjają wzrostowi zagrożenia i szkodliwości. Zaprawy nasienne zwalczają śmietkę kapuścianą, która pojawia się na plantacji we wrześniu. Późniejsze naloty szkodnika nie są niszczone przez zaprawy nasienne. W rejonach dużego nasilenia śmietki istnieje potrzeba opryskiwania roślin (BBCH 14-19). Prawidłowa agrotechnika oraz dobre uwilgotnienie gleby sprzyjają regeneracji uszkodzeń korzeni.

## Tantniś krzyżowiaczek (*Plutella maculipennis* Curt.)

### Cechy rozpoznawcze



Motyl o rozpiętości skrzydeł do 17 mm. Przednia para skrzydeł wąska, szaro-brązowa z białą, falistą smugą wzdłuż tylnego brzegu. Tylna para skrzydeł szara z długą frędzlą. Jajo żółtawe, owalne, lekko spłaszczone. Gąsienice długości do 10 mm, zielone, słabo owłosione o czarnej głowie, są bardzo ruchliwe, a przy dotknięciu wyginają się lub zwijają w podkówkę i opuszczają się na ziemię po nitce przędzy. Tantniś krzyżowiaczek występuje na rzepaku i innych roślinach krzyżowych oraz warzywach kapustnych.

### Rozwój

Liczba pokoleń wynosi 2-4 w roku i zależy od temperatury powietrza. Ciepło (upały) oraz brak deszczu sprzyja rozwojowi tantnisia krzyżowiaczka. Zimują poczwarki na chwastach i resztkach uprawnych w siateczkowatych kokonach, długości około 10 mm. Mogą również zimować motyle w szczelinach kory i innych kryjówkach. Wiosną pojawiają się motyle, które składają jaja wzdłuż nerwów na dolnej stronie liści. Wylęgłe gąsienice żerują pojedynczo na dolnej stronie liści. Rozwój tantnisia trwa około miesiąca.

### Szkodliwość



Na liściach roślin widać bardzo liczne drobne, okrągławe, a często nieregularne jakby okienka. W tych miejscach skórka dolna i miękisz są zeszkobane przez gąsienice, pozostaje tylko górna skórka, która w miarę wzrostu liści pęka i tworzą się otwory.

Uszkodzenia powstałe w wyniku żerowania tantnisia krzyżowiaczka mogą być błędnie przypisane pchełkom ziemnym i gnatarzowi rzepakowemu, bielinkom, rolnicom i piętnówkom.

Tantniś krzyżowiaczek występuje powszechnie, a w latach masowego pojawu powoduje duże szkody. Na jednej roślinie żeruje często

kilka do kilkudziesięciu gąsienic i zaatakowane rośliny mogą być całkowicie zniszczone.

Próg szkodliwości: 1 gąsienica na 1 roślinie.

### **Zwalczanie**

Głęboka orka jesienna, niszczenie resztek roślinnych i zwalczanie chwastów zapobiegają nadmiernemu rozmnażaniu szkodnika. Opryskiwanie roślin przeprowadza się w momencie wylęgu pierwszych gąsienic (BBCH 12-19) stosując insektycydy kontaktowe lub o działaniu wgłębnym. Próg ekonomicznej szkodliwości: 1 gąsienica na 1 roślinie.



## Owady pożyteczne

Bardzo ważną, choć niedocenianą rolę w utrzymaniu równowagi ekologicznej ekosystemów rolniczych pełnią owady pożyteczne, czyli owady przynoszące korzyści gospodarzom człowiekowi.

Do owadów pożytecznych należą owady zapylające oraz pasożyty i drapieżcy szkodników. Obecność takich gatunków przyczynia się często do utrzymania populacji szkodnika w umiarkowanej liczebności, dzięki czemu zabieg chemiczny nie jest konieczny lub stosuje się go w ograniczonym stopniu. Wzrastająca populacja szkodnika może przyczynić się do wzrostu liczebności jego drapieżcy – owada pożytecznego, co skutkuje ograniczeniem szkodliwości nawet dużej liczebności agrofaga.

Plantacje rzepaku są miejscem przebywania i rozwoju wielu gatunków owadów zapylających i pożytecznych.

### Owady zapylające

Rzepak jest rośliną w 30% obcopylną, a w 70% samopylną. W obcym zapyleniu rzepaku największe znaczenie (ponad 90%) mają owady:

pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.),

trzemiele (*Bombus* spp.),

bzygi (*Syrphus* spp.),

pszczolinki (*Andrena* spp.),

murarki (*Osmia* spp.),

smukliki (*Halictus* spp.).

Zapylenie rzepaku z udziałem pszczół i innych owadów jest jednym z najważniejszych elementów w integrowanej ochronie roślin.



Dla dobrego zapylenia roślin na 1 hektarze plantacji rzepaku niezbędna jest obecność od 2 do 5 rodzin pszczelich. W okresie słonecznej pory dnia w temperaturze około 20°C na 1 m<sup>2</sup> plantacji powinno pracować od 4 do 6 pszczół. Na skutek udziału pszczół w zapyleniu rzepaku, w zależności od warunków pogodowych w okresie kwitnienia, następuje wzrost plonu nasion od 10 do 30%. Największy przyrost plonu związany jest z większą liczbą wykształconych nasion w łuszczykach średnio o 20-25%. Oprócz zwiększenia plonu rzepaku, zapylenie kwiatów przez pszczoły wpływa korzystnie na jakość nasion.

### Owady drapieżne i pasożytnicze

Pożytecznych drapieżców i pasożyty możemy znaleźć wśród wielu rzędów owadów, a także wśród innych grup bezkręgowców:

błonkówki (*Hymenoptera*) – owadziarki (*Parasitica*) pasożytujące wewnątrz jaj, larw lub poczwarek szkodników,

chrząszcze (*Coleoptera*) – drapieżne biedronkowate (*Coccinellidae*), biegaczowate (*Carabidae*), omomiłkowate (*Contharidae*) i kusakowate (*Staphylinidae*),

pluskwiaki (*Heteroptera*) – drapieżne gatunki ograniczające liczebność roślinożernych owadów i roztoczy,

muchówki (*Diptera*) – larwy bzygowatych (*Syrphidae*) odżywiające się mszycami,

nicienie (*Nematoda*) – pasożytują w larwach, gąsienicach, poczwarkach i owadach dorosłych szkodliwych gatunków,

pająki (*Arachnida*),

roztocza (*Acarina*) – drapieżcy na przykład z rodziny dobroczynkowatych (*Phytoseidae*) polujący na roztocze roślinożerne,

sieciarki (*Neuroptera*) – larwy złotoooków (*Chrysopidae*) odżywiające się mszycami oraz jajami i małymi larwami.

Fauna pożyteczna pełni na każdym polu bardzo ważną rolę w ograniczaniu liczebności szkodników. Rolnicy powinni pamiętać o znaczeniu gatunków pożytecznych, które stają się coraz częściej docenianym elementem integrowanej ochrony roślin przed agrofagami. Nowoczesne programy ochrony roślin zalecają stosowanie zabiegów chemicznych tylko w razie konieczności (przekroczenie progu ekonomicznej szkodliwości), a do stosowania polecane są preparaty o działaniu wybiórczym. Działania te mają na celu ograniczenie chemizacji środowiska oraz zachowanie na polach fauny pożytecznej.

## Ochrona rzepaku

Stosując pożyteczne mikroorganizmy wzmacniamy odporność rośliny, dzięki czemu możemy znacznie ograniczyć użycie chemicznych środków ochrony roślin oraz zupełnie wykluczyć stosowanie fungicydów (środków grzybobójczych).

Zmniejszenie ilości stosowania środków chemicznych powoduje, że podczas kwitnienia uprawy takie są znacznie intensywniej oblatywane przez pszczoły i inne owady zapylające – przez co uzyskujemy wyższy plon rzepaku.

Ważne jest, aby pamiętać o przerwie pomiędzy zastosowaniem pożytecznych mikroorganizmów i środków chemicznych, aby uniknąć wzajemnej dezaktywacji. Chcąc zastosować mikroorganizmy po środku chemicznym musi upłynąć min. 2/3 okresu karencji danego środka. Zwykle praktykuje się przerwy pomiędzy zabiegami po minimum 5 – 7 dni od poprzedniego. Dużym problemem w uprawach rzepaku i roślin kapustnych jest nasilające się występowanie kiły kapuścianej. Z uwagi na zalegające w glebie zarodniki przetrwalnikowe grzyba powodującego kiłę w konwencjonalnych uprawach zaleca się 4-6 letnią przerwę w uprawie kapustnych na zarażonym polu. Stosując dawki ok. 140-160 L/1ha pożytecznych mikroorganizmów (80 – 100 L doglebowo, pozostałe nalistnie) nie musimy rezygnować z uprawy rzepaku.

Pożyteczne mikroorganizmy są doskonałym antagonistą chorobotwórczych grzybów glebowych.

## Ekonomia stosowania pożytecznych mikroorganizmów w uprawie rzepaku

Oprócz wielu zalet pożytecznych mikroorganizmów, o których mowa w powyższym tekście ważnym aspektem podczas ich użytkowania jest obniżenie kosztów uprawy produkcji. Własne obliczenia przedstawiam poniżej w tabeli.

Tabela 2. Różnice kosztów stosowania pożytecznych mikroorganizmów i zaniechania stosowania fungicydów oraz obniżenia nawożenia.

Metoda tradycyjna			Uprawa z pożytecznymi mikroorganizmami		
Sól potasowa	4q x 190 zł	760 zł	Polifoska 6	3,5 - 4q x 200 zł	800 zł
Fosforan amonu	4q x 220 zł	880 zł	N a w o z y azotowe	3q x 180 zł	540 zł
Nawozy azotowe	6q x 170 zł	1020 zł	Emy	60 - 80 L x 7 zł	560 zł
Preparaty g r z y b o - bójcze	3 x 120 zł	360 zł			
Razem		3020 zł	Razem		1900 zł
<b>OSZCZĘDNOŚĆ: 3020 - 1900 = 1120 ZŁ</b>					

Pozostałe koszty związane z uprawą rzepaku zostały przyjęte za jednakowe w obu metodach i nie uwzględnione są w powyższej tabeli.



Tabela 3. Kalendarium stosowania pożytecznych mikroorganizmów i ich dawki w uprawie rzepaku.

SIERPIEŃ okres poźniwny	SIERPIEŃ/ WRZESIEŃ	Przed zimą LISTOPAD	POCZĄTEK WEGETACJI	POCZĄTEK KWITNIENIA	PO KWITNIENIU
Oprysk ścierniska- zaszczerpienie gleby 20-50 L/ha  <b>Ważne:</b> wymieszać z glebą na głębokość 10 cm	Zaprawianie nasion 0,1 - 0,2 L/ 10 kg nasion	Oprysk 8-20 L/ha  Lepsze przezimo- wanie	Oprysk 10-20 L/ha  Regeneracja roślin po zimie  Wypieranie pleśni	Oprysk 8-20 L/ha  Stymulacja wzrostu  Ograniczenie aktywności patogenów	Oprysk 8-20 L/ha  Zabezpieczenie łuszczyń przed chorobami, poprawa jakości nasion

Kolejność zabiegów stosowania pożytecznych mikroorganizmów przedstawiona powyżej pokazuje, że stosowanie zabiegów nie da się dokładnie określić w czasie. Uprawa rzepaku, jak każda inna, zależy od warunków pogodowych, do których musimy się dostosować.

Stosowanie się do zaleceń, skrupulatne obserwacje własnej plantacji i nabywane doświadczenie w stosowaniu pożytecznych mikroorganizmów pozwalają na uzyskanie coraz lepszych efektów.

### **Korzyści ze stosowania pożytecznych mikroorganizmów w uprawie rzepaku**

1. Korzyści ekonomiczne
  - oszczędność wynikająca ze znacznego ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin i nawozów.
2. Poprawa jakości i struktury gleby.
3. Wzmocnienie naturalnej odporności roślin.
4. Poprawa biologicznej jakości plonu.
5. Zwiększenie biologicznej różnorodności w glebie.

Powyższy tekst, twierdzenia , tezy, sugerowane dawki i zabiegi są wynikiem wieloletnich doświadczeń autora w uprawie rzepaku ozimego.

**Mirosław Serafinowicz** (1957) rolnik, technik ogrodnik, absolwent Technikum Ogrodniczego w Powierciu. Wraz z żoną prowadzi 42 ha ekologiczne gospodarstwo rolne o profilu warzywno- nasiennym w gm. Dąbie (wielkopolska). Delegat Wielkopolskiej Izby Rolniczej w Poznaniu, laureat wielu konkursów, zdobywca nagród i wyróżnień.

Profil działalności gospodarstwa zmieniał się przez lata. Obecnie Państwo Grażyna i Mirosław Serafinowiczowie zajmują się ekologiczną uprawą rzepaku, warzyw, przede wszystkim cebuli, kapusty białej, buraka czerwonego, ziemniaków i marchwi.

Od 2008 roku gospodarstwo Państwa Serafinowiczów z powodzeniem współpracuje z firmami nasiennymi uzyskując pozytywne opinie PIORIN. Głównie wytwarzają nasiona buraka czerwonego, fasoli, zbóż, facelii.

W 2011 roku gospodarstwo uzyskało status Gospodarstwa Demonstracyjnego Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego.



## Definicje i indeks wybranych organizacji

**Biogospodarka** to według definicji OECD działalność polegająca na zastosowaniu biotechnologii, bioprocessów i bioproduktów w celu tworzenia dóbr i usług, w obliczu kurczenia się dostępnych zasobów i zmian degradujących środowisko.

**Biologizacja rolnictwa:** „Operowanie w rolnictwie głównie biologicznymi czynnikami plonotwórczymi (komposty, obornik, biopreparaty, racjonalne płodozmiany, fitomelioracje, wysokopienne odmiany odporne na agrofagi, retencja azotu biologicznego z roślin motylkowatych) w celu wyprodukowania zdrowszej żywności i ochrony środowiska” definicja autorstwa prof. Lesława Zimnego Encyklopedia Ekologiczno-Rolniczej, Wrocław 2003r.

**Biopreparaty:** naturalne wyroby zawierające żywe szczepy mikroorganizmów, lub ich wydzieliny, wyciągi roślinne i inne substancje biologicznie aktywne które usprawniają procesy życiowe zachodzące w glebie, wodzie i powietrzu oraz organizmach roślin, zwierząt i ludzi.

1. Szczepionki z mikroorganizmami pożytecznymi dla roślin, np. nitragina, azotobakteryna.

2. Szczepionki z mikroorganizmami pożytecznymi dla gleby.

3. Dodatki paszowe, takie jak konserwanty i detoksykanty, koncentraty pasz, premiksy, probiotyki, kokcydiostatyki, antyoksydanty, preparaty enzymatyczne, aminokwasy, witaminy, substancje pigmentujące, oraz mieszanki paszowe uzupełniające stosowane w hodowli zwierząt.

4. Biopestycydy zawierające jako substancję biologicznie czynną mikroorganizmy (lub ich produkty i formy przetrwalnikowe) zwalczające agrofagi lub ograniczające ich rozwój nie wymagające karencji, przydatne w ochronie roślin, zwłaszcza leczniczych i przyprawowych, ograniczające chemizację środowiska.

5. Naturalne, bakteryjno-enzymowe mieszanki, chemicznie obojętne (nietoksyczne dla ludzi, zwierząt i roślin), przystosowane do biodegradacji substancji organicznych zawartych w ściekach. Efekt ich działania polega na dynamicznym rozwoju aktywnej biologicznie biomasy, przyspieszającej biodegradację zanieczyszczeń organicznych. Biopreparaty

stosuje się do wspomagania procesów unieszkodliwiania ścieków byto-wo-gospodarczych i produkcyjnych, gnojowicy, tłuszczu, osadów, itp. Wykorzystywane są także do mineralizacji fekalii z ustępów suchych oraz ograniczania uciążliwości odorowych.

6. Naturalne środki myjące, czyszczące i piorące zawierające kompozycje mikroorganizmów, enzymy i inne naturalnego pochodzenia dodatki.

**Bioróżnorodność:** jest określeniem dla sumy gatunków lub ekosystemów analizowanych lub porównywanych obszarów. oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących m.in. z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są one częścią. Źródło: Dz.U.02.184.1532 Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. (Dz. U. z dnia 6 listopada 2002 r. artykuł 2 Definicje).

**Biotechnologia:** oznacza każde rozwiązanie technologiczne, które wykorzystuje systemy biologiczne, żywe organizmy lub ich pochodne do wytworzenia, albo modyfikowania produktów lub procesów. Źródło: Dz.U.02.184.1532 Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. (Dz. U. z dnia 6 listopada 2002 r. artykuł 2 Definicje)

**Naturalne technologie mikrobiologiczne** to: praktyczne korzystanie przez człowieka z narzędzi biologicznych: nie modyfikowanych genetycznie kompozycji pożytecznych mikroorganizmów; ich enzymów; metabolitów oraz innych komponentów naturalnego pochodzenia.

**Prebiotyki:**

a. składniki pożywienia, które korzystnie wpływają na organizm gospodarza poprzez wybiórczą stymulację wzrostu i/lub aktywności jednej lub określonej grupy bakterii w jelicie, poprawiając w ten sposób zdrowie gospodarza. (Gibson and Roberfroid, 1995).

b. wybiórczo fermentowany składnik (pokarmowy-przyp.tłum.) skutkujący swoistymi zmianami składu i/lub aktywności mikroflory przewodu pokarmowego, przynoszący korzyść/ci zdrowotną/e dla gospodarza. (Gibson et al. 2010. Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods 7 (1) 1–19.).

**Probiotyki** to: żywy, mikrobiologiczny dodatek, który wywiera korzystny wpływ na gospodarza poprzez zmienianie mikroflory bytującej w jego organizmie lub w jego środowisku, zapewnia bardziej efektywne przyswajanie pożywienia lub poprawia jego wartości odżywcze, usprawnia odpowiedzi immunologiczne poprzez poprawę jakości środowiska, z którym gospodarz jest związany. (Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., Verstraete, W., 2000a. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Review* 64, 655–671, (tł. własne).

Probiotyki to żywe drobnoustroje, które podane w odpowiedniej ilości wywierają korzystny wpływ na zdrowie gospodarza. (World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Probiotics in food. Health and nutritional properties and guidelines for evaluation*. FAO Food and Nutrition Paper 85; Rome 2006.).

**ProBiotechnologia**: (gr. pro bios – dla życia) to sposób wytwarzania i stosowania naturalnych wyrobów mikrobiologicznych opartych na kompozycjach pożytecznych, probiotycznych mikroorganizmów i ich metabolitach oraz innych naturalnych wyrobów i komponentów, jak minerały, wyciągi roślinne, fermenty, nawozy organiczne i naturalne, których zadaniem jest korzystne oddziaływanie w ekosystemach dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego.

**Stowarzyszenie EkosystEM-Dziedzictwo Natury**: rok założenia 2005. Promuje biologizację środowiska poprzez stosowanie naturalnych technologii mikrobiologicznych, które sprzyjają zdrowiu i życiu człowieka nie szkodząc środowisku w myśl przesłania: **Zdrowa Ziemia – zdrowi mieszkańcy**.

Stowarzyszenie ogromadza **Krąg ZDROWA ZIEMIA** – ruch społeczno-gospodarczy. Jego celem jest budowanie trwałych relacji z użytkownikami naturalnych technologii upowszechniania metod gospodarowania opartych na naturalnych narzędziach biologicznych w celu przeciwdziałania degradacji ekosystemów oraz wzajemne wspieranie się w wymianie handlowej wytwarzanych płodów i wyrobów.

Stawiamy na nowoczesne i zrównoważone rolnictwo, które funkcjonuje w zgodzie z prawami Natury, wykazuje dbałość o zdrowie i żyzność gleby w myśl zasady, że: zdrowie człowieka jest odbiciem zdrowej gleby.

Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury łączy wszystkich, którzy w takim działaniu widzą szansę dla Polski, a szczególnie polskiego rolnictwa jako lidera efektywnego i zdrowego gospodarowania w zgodzie z prawami Natury.

Z inicjatywy Stowarzyszenia Ekosystem-Dziedzictwo Natury trwają działania na rzecz konsolidacji podmiotów, które wytwarzają, wdrażają i stosują naturalne technologie.

### Spis tabel

Tabela 1. Rozdzielenie pobranych makroelementów na poszczególne części roślin (% zaabsorbowanych składników) (Szukalski i inni 1987) .....s. 15

Tabela 2. Różnice kosztów stosowania pożytecznych mikroorganizmów i zaniechania stosowania fungicydów oraz obniżenia nawożenia .....s. 71

Tabela 3. Kalendarium stosowania pożytecznych mikroorganizmów i ich dawki w uprawie rzepaku.....s. 72

**Piśmiennictwo**

- Fiedorow Z., Gołębiak B., Weber Z. 2008. Choroby Roślin Rolniczych. AR, Poznań: 116–127.
- Jędryczka M. 2006. Epidemiologia i szkodliwość suchej zgnilizny kapustnych na rzepaku ozimym w Polsce. Rozprawy i Monografie. IGR PAN, Poznań, 150 ss.
- Korbas M., Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E. 2008. Uproszczone systemy uprawy a występowanie sprawców chorób. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48 (4): 1431–1438.
- Korbas M., Jajor E., Walczak F. 2008. Prognozowanie i sygnalizacja terminów zabiegów ochrony rzepaku przed chorobami. s. 8–44. W: „Poradnik Sygnalizatora Ochrony Rzepaku” (F. Walczak, red.). Inst. Ochr. Roślin – PIB, Poznań, 153 ss.
- Korbas M., Jajor E., Budka A. 2009. Clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) – a threat for oilseed rape. J. Plant Protection Res., 49 (4): 463–468.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011 (red.). Fitopatologia tom 2, Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, 464 ss.
- Kurowski T. P., Majchrzak B., Jaźwinska E., Wysocka U. 2008. Skuteczność fungicydu zawierającego fluazynam w ochronie rzepaku ozimego przed kiłą kapusty (*Plasmodiophora brassicae* WORRONIN). Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48 (1): 212–215.
- Mrówczyński M., Korbas M., Praczyk T., Gwiazdowski R., Jajor E., Pruszyński G., Wachowiak H. 2008. Ochrona roślin w integrowanej produkcji rzepaku. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 29 (1): 54–62.
- Ostry V. 2008. *Alternaria* mycotoxins: an overview of chemical characterization, producers, toxicity, analysis and occurrence in food. World Mycotoxin J. 1 (2): 175–188.
- Rimmer S.R., Shattuck V.I., Buchwaldt I. 2007. Compendium of Brassica Diseases. The APS, St. Paul, 117 pp.
- Wałkowski T., Bartkowiak-Broda I., Krzymański J., Mrówczyński M., Korbas M., Paradowski A. 2006. Rzepak ozimy. Proekologiczna technologia uprawy. IHAR, Poznań, 170 ss.
- Weber Z., Karolewski Z. 1997. Porażone fragmenty roślin rzepaku ozimego z poprzedniego sezonu wegetacyjnego, jako źródło suchej zgnilizny kapustnych (*Leptosphaeria maculans* Desm. Ces et de Not.). Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 17 (2): 321–324.



Europejski Fundusz Rolny  
na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich



„Europejski Fundusz Rolny na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”  
Publikacja opracowana przez Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury.  
Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach  
Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013  
Instytucja zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi



### Redakcja:

Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury  
dr inż. Jacek Wereszczaka  
dr inż. Zbigniew Stępień  
mgr Michał Marciniak

### Tekst:

Mirosław Serafinowicz

### Korekta i skład:

Marek Gacka

### Projekt okładki:

Dominik Gacka

Nakład: 2000 egzemplarzy  
Biuletyn dostępny na stronie: [www.dziedzictwonatury.pl](http://www.dziedzictwonatury.pl)

adres do korespondencji:  
ul. Krakowskie Przedmieście 66  
00-950 Warszawa, woj. mazowieckie  
[www.dziedzictwonatury.pl](http://www.dziedzictwonatury.pl)